

DELHI UNIVERSITY LIBRARY

Cl. No. D666

168N32

Ac. No. 22799

Date of release for loan

12.11.65

This book should be returned on or before the date last stamped below. An overdue charge of 0.5 nP. will be charged for each day the book is kept overtime.

ریڈلو

بے تار پیام رسانی

تالیف

منہاج الدین ایچ ایس سی
پروفیسر علوم طبیعیات دارالعلوم اسلامیہ کالج پشاور

۱۹۳۲ء

قیمت فی جلد ششہ جلد ہے

بار اول

(ملاحظہ فرمائیے)



۲۵۴

دساجہ

۱۹۲۵ء میں جب نظریہ اضافیت "شائع ہو گئی۔ تو میں نے ارادہ کیا۔ کہ سائنس کی حیرت انگیز ایجاد "ریڈیو" پر ایک رسالہ لکھ کر اردو زبان کی خدمت کروں۔ چنانچہ میں نے ۱۹۲۶ء میں مختلف کتابوں سے ریڈیو کے متعلق معلومات جمع کرنی شروع کیں۔ لیکن کتاب کے مکمل ہونے میں دیر ہوئی گئی۔ اس کی ایک وجہ تو یہ ہوئی کہ "نظریہ اضافیت" کے اٹھ سو نسخے چھپے تھے۔ اور ان میں سے چھ سو سے زیادہ نسخے اب تک میرے پاس موجود ہیں جس سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ اردو زبان میں علمی کتابوں کی مانگ کم ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ موجودہ زمانہ سیاسی سرگرمی کا زمانہ ہے۔ اور ہندوستان کے ارباب علم و عقل سیاسیات کی طرف متوجہ ہو گئے ہیں۔ اس لئے انہیں علمی کتابوں کے مطالعہ کی فرصت نہیں ملی۔ اور ملک میں ایسی کتابوں کا مذاق پیدا نہیں ہوا۔

دوسری وجہ یہ ہے کہ "ریڈیو" کی سی تالیف کے لئے وقت چاہئے۔ ایک قومی کالج کے لکچرار کو لکچر دینے کے علاوہ اور بھی بہت سے فرائض سرانجام دینے پڑتے ہیں۔ اس لئے جب کالج کھلا ہو۔ تو تصنیف و تالیف کے لئے بہت کم وقت ملتا ہے۔ البتہ گرمیوں کی تعطیلات میں اطمینان اور فرصت ہوتی ہے۔ اور میں ان دنوں میں تھوڑا بہت کام کر لیتا ہوں۔

ب

نتیجہ یہ ہے۔ کہ جو ارادہ ۱۹۲۶ء میں کیا تھا۔ وہ ۱۹۳۲ء میں پورا ہو رہا ہے ۱۔
 مگر اچھا ہوا۔ کہ ریڈیو کی تالیف میں اتنا ہو گیا۔ گذشتہ پانچ چھ سالوں میں سائنس
 کے اس شعبہ میں انقلاب انگیز ترقی ہوئی ہے۔ اگر کتاب ۱۹۲۶ء میں شائع ہوتی۔ تو وہ اب
 ہم پرانی ہو جاتی۔ ۱۹۲۶ء کے بعد اس موضوع پر انگریزی زبان میں بہت سی اعلیٰ پایہ
 کی کتابیں بھی لکھی گئی ہیں۔ جن سے استفادہ کا موقع مل گیا۔ اگر وہ کتابیں میرے زیر
 مطالعہ نہ ہوتیں۔ تو 'ریڈیو' غالباً ایک روکھی پھسکی تصنیف ہوتی ۲۔
 مجھے ریڈیو لکھنے کی جرأت اس لئے ہوئی۔ کہ ہندوستان میں دائرئیں کا شوق بڑھ رہا
 ہے۔ نشر شدہ گانا وغیرہ سننے کے لئے اس وقت (۱۹۳۲ء میں) دس ہزار سے زیادہ ریڈیو
 مرٹ یعنی باندے تمام ملک میں استعمال ہو رہے ہیں۔ ان میں سے صرف چند مرٹ کالجوں
 میں تعلیمی اغراض کو مد نظر رکھ کر منگوائے گئے ہیں۔ باقی مرٹ لوگوں نے تفریح طبع کے لئے
 خریدے ہیں۔ یا بندوں کی زیادہ تعداد بیٹی اور کلکتہ میں ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کلکتہ اور
 بیٹی میں ہندوستانی براڈ کاسٹنگ کمپنی کی نشر گاہیں ہیں۔ اور ایک معمولی قیمت کے مرٹ سے
 انسان مقامی نشر گاہ کے پروگرام سے لطف اندوز ہو سکتا ہے۔ ہندوستان کے اور شہروں میں
 شناسندوں کی کثرت نہیں۔ مگر کوئی شہر ایسا نہیں جہاں چند آدمیوں کے پاس مرٹ موجود
 نہ ہوں ۳۔

ریڈیو کی تالیف میں مندرجہ ذیل کتابیں میرے پیش نظر تھیں :-

۱۔ دائرئیں میں آسان اسباق مصنفہ رابرٹ ڈبلیو ہٹچنسن ۱

۲۔ دائرئیں مصنفہ پی۔ جے۔ رسڈن ۲

۳۔ Easy lessons in wireless by Robert. W. Hutchinson.

یہ تاریخ نام رسائی پر عام فہم اور مفید تالیف ہے مبتدی کے لئے انگریزی زبان میں اس سے بہتر غالباً ادنیٰ کی کتابیں

۴۔ Wireless by P. J. Risdom - اس کتاب کی طرز تحریر بھی نہایت عمدہ ہے۔ اور مبتدی
 کے لئے یہ کتاب نہایت مفید ہے ۴

ج

- ۳۔ وائرلیس کا پہلا کورس مصنفہ رابرٹ ڈبلیو ہچنسن ء
- ۴۔ بے تار پیام رسانی و آواز رسانی مصنفہ ڈبلیو گرین وڈ ء
- ۵۔ وائرلیس جدید جادو کا قالین۔ مصنفہ رالف سٹرینجر ء
- ۶۔ تار برقی اور ٹیلیفونی۔ از آرچیبالڈ ویلیس ء
- ۷۔ آج کی بے تار پیام رسانی۔ مولفہ چارلس آرگن ء
- ۸۔ ڈریکس ریڈیو انسائیکلو پیڈیا۔ مرتبہ ہیریٹ پی۔ مینلی ء
- ۹۔ سر شخص کے لئے ریڈیو۔ مولفہ آسٹن سی لیسکار بورا ء
- ۱۰۔ وائرلیس میں تمہارے پہلے قدم۔ مصنفہ ایس پوکاک ء
- ۱۱۔ وائرلیس کا ڈب اور ج۔ مولفہ پرسی ڈبلیو ہیرس ء
- ان تصانیف کے علاوہ انسائیکلو پیڈیا برٹانیکا کی نئی ایڈیشن سے جو ۱۹۲۹ء میں

- ۱۲۔ A first course of Wireless by Robert. W. Hutchinson ء
وائرلیس کی ابتدائی باتوں کے متعلق جامع تصنیف ہے ء
- ۱۳۔ Wireless telegraphy and telephony by W. Greenwood ء
وائرلیس پر نہایت عمدہ مکتبہ نگ ہے ء
- ۱۴۔ Wireless the modern magic carpet by Ralph Stranger ء
وائرلیس کے متعلق نہایت آسان۔ عام فہم اور دلچسپ تالیف ء
- ۱۵۔ Telegraphy and telephony by Archibald Williams ء
اس کتاب میں نہ صرف تار برقی اور بے تار پیام رسانی کی تاریخ ہے بلکہ ان کے لئے جو آلات استعمال ہوتے ہیں۔ ان کا بھی واضح بیان ہے ء
- ۱۶۔ Wireless of to-day by Charles R. Gibson ء
متعلق نہایت مفصل اور مفید تالیف ء
- ۱۷۔ Drakes Radio cyclopedia by Herald P. Manly ء
معلومات کا خزانہ ء
- ۱۸۔ Radio for every body by austin C. Lescarbura ء
- ۱۹۔ Your first steps in Wireless by S. Pocode ء
- ۲۰۔ A. B. C. of Wireless by Percy W. Harris. ء

ب

نتیجہ یہ ہے کہ جو ارادہ ۱۹۲۶ء میں کیا تھا۔ وہ ۱۹۳۲ء میں پورا ہو رہا ہے۔
 مگر اچھا ہوا۔ کہ ریڈیو کی تالیف میں اتفاق ہو گیا۔ گذشتہ پانچ چھ سالوں میں سنس
 کے اس شعبہ میں انقلاب انگیز ترقی ہوئی ہے۔ اگر کتاب ۱۹۲۶ء میں شائع ہوتی۔ تو وہ اب
 کچھ پرانی ہو جاتی۔ ۱۹۳۶ء کے بعد اس موضوع پر انگریزی زبان میں بہت سی اعلیٰ پایہ
 کی کتابیں بھی لکھی گئی ہیں جن سے استفادہ کا موقع مل گیا۔ اگر وہ کتابیں میرے زیر
 ملاحظہ نہ ہوتیں۔ تو 'ریڈیو' غالباً ایک روکھی بھکی تصنیف ہوتی۔
 مجھے ریڈیو لکھنے کی جرأت اس لئے ہوئی۔ کہ ہندوستان میں دائرئیں کا شوق بڑھ
 ہے۔ نشر شدہ گانا وغیرہ سننے کے لئے اس وقت (۱۹۳۲ء میں) دس ہزار سے زیادہ ریڈیو
 سٹ یعنی باندے تمام ملک میں استعمال ہو رہے ہیں۔ ان میں سے صرف چند سٹ کالجوں
 میں تعلیمی اغراض کو مد نظر رکھ کر منگوائے گئے ہیں۔ باقی سٹ لوگوں نے تفریح طبع کے لئے
 خریدے ہیں۔ باندوں کی زیادہ تعداد بیٹی اور کلکتہ میں ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کلکتہ اور
 بیٹی میں ہندوستانی براڈ کاسٹنگ کمپنی کی نشر گاہیں ہیں۔ اور ایک جمہوری قیمت کے سٹ سے
 انسان مقامی نشر گاہ کے پروگرام سے لطف اندوز ہو سکتا ہے۔ ہندوستان کے اور شہروں میں
 شناسندوں کی کثرت نہیں۔ مگر کوئی شہر ایسا نہیں جہاں چند آدمیوں کے پاس سٹ موجود
 نہ ہوں۔

ریڈیو کی تالیف میں مندرجہ ذیل کتابیں میرے پیش نظر تھیں:-

۱۔ دائرئیں میں آسان اسباق مصنفہ رابرٹ ڈبلیو ہٹچنسن۔

۲۔ دائرئیں مصنفہ پی۔ جے۔ رسڈن۔

۳۔ Easy lessons in wireless by Robert. W. Hutchinson.

جے تاریخ رسائی پر عام فہم اور مفید تالیف ہے مبتدی کے لئے انگریزی زبان میں اس سے بہتر غالباً اور کوئی کتاب نہیں

۴۔ Wireless by P. J. Risdom

کے لئے یہ کتاب نہایت مفید ہے۔

ج

- ۳۔ وائرلیس کا پہلا کورس مصنفہ رابرٹ ڈبلیو ہچکسن ء
- ۴۔ بے تار پیام رسانی و آواز رسانی مصنفہ ڈبلیو گرین وڈ ء
- ۵۔ وائرلیس جدید جادو کا قالین۔ مصنفہ الف سٹریجر ء
- ۶۔ تاریخی اور ٹیلیفونی۔ از آرچیبالڈ ولیمس ء
- ۷۔ آج کی بے تار پیام رسانی۔ مؤلفہ چارلس آرگن ء
- ۸۔ ڈیکس ریڈیو انسائیکلو پیڈیا۔ مرتبہ ہیریڈ پی سینلی ء
- ۹۔ سر شخص کے لئے ریڈیو۔ مؤلفہ اسٹن سی لیسکار بورا ء
- ۱۰۔ وائرلیس میں تمہارے پہلے قدم۔ مصنفہ ایس پوکاک ء
- ۱۱۔ وائرلیس کا اب اور ج۔ مؤلفہ پرسی ڈبلیو ہیرس ء
- ان تصانیف کے علاوہ انسائیکلو پیڈیا برٹانیکا کی نئی ایڈیشن سے جو ۱۹۲۹ء میں

A first course of Wireless by Robert. W. Hutchinson ۱۲

وائرلیس کی ابتدائی باتوں کے متعلق جامع تصنیف ہے ء

Wireless telegraphy and telephony by W. Greenwood ۱۳

وائرلیس پر نہایت عمدہ فلکسٹ بک ہے ء

Wireless the modern magic carpet by Ralph Stranger ۱۴

وائرلیس کے متعلق نہایت آسان۔ عام فہم اور پرجب تالیف ء

Telegraphy and telephony by Archibald Williams ۱۵

اس کتاب میں نہ صرف مابرقی اور بے تار پیام رسانی کی تاریخ ہے بلکہ ان کے لئے جو آلات استعمال ہوتے ہیں۔ ان کا بھی واضح بیان ہے ء

Wireless of to-day by Charles R. Gibson ۱۶

متعلق نہایت مفصل اور مفید تالیف ء

Drakes Radio cyclopedia by Herald P. Manly ۱۷

معلومات کا خزانہ ء

Radio for every body by austin C. Lescarbcura ۱۸

Your first steps in Wireless by S. Pocode ۱۹

A. B. C. of Wireless by Percy W. Harris. ۲۰

چھپی ہے۔ مدد ملی گئی ہے۔

میں نے ریڈیو کو پانچ مقالوں پر تقسیم کیا ہے۔

مقالہ اول میں علم برق کے متعلق ابتدائی معلومات ہیں۔ وائریس بجلی کا ایک کرشمہ ہے۔ اور جب تک بجلی کے متعلق علم نہ ہو۔ کہ وہ کیا ہوتی ہے۔ اور کس طرح پیدا ہوتی ہے۔

ریڈیو کا عمل سمجھ میں نہیں آسکتا۔

مقالہ دوم میں ریڈیو کی تدریجی ترقی کا بیان ہے۔ کہ برقی لہریں شروع شروع میں کس طرح پیدا کی گئیں۔ اور ان کا احاطہ عمل کیسے وسیع ہوتا گیا۔

مقالہ سوم میں ریسیور یعنی یا بندہ کے اجزاء کی تفصیل ہے۔ اور یہ بتایا گیا ہے کہ ان اجزاء کو کس طرح باہم ملا کر ریڈیو امواج کی شناخت ہوتی ہے۔

میں نے فرسینڈہ یعنی ریڈیو امواج کو نشر کرنے والے آلہ سے یا بندہ کا بیان مقدم کر دیا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ جس شخص کو ریڈیو کے ساتھ دلچسپی ہو وہ ایک ریڈیو یا بندہ خرید کر یا خود بنا کر نشر گاہوں کے پروگرام سے لطف اندوز ہو سکتا ہے۔ اسے صرف یہ ضرورت ہوتی ہے کہ یا بندہ کے مختلف اجزاء کا عمل سمجھ سکے۔ ریڈیو کے اکثر شائقین کو فرسینڈہ کے ساتھ کوئی سروکار نہیں ہوتا۔ کیونکہ پروگرام کا نشر کرنا نشر گاہوں کا کام ہے۔

لیکن اگر فرسینڈہ کو بالکل نظر انداز کیا جاتا۔ تو کتاب نامکمل رہ جاتی۔ اس لئے مقالہ چہارم میں ریڈیو امواج کو نشر کرنے کے چند طریقے کسی قدر اختصار کے ساتھ بیان کئے گئے ہیں۔

مقالہ پنجم میں یہ ذکر ہے کہ تفریح طبع کے علاوہ وائریس سے اور کیا کیا کام لئے جاتے ہیں۔ اسی مقالہ میں دورنمائی کا بھی مختصر بیان ہے۔ اس کے علاوہ ریڈیو کے متعلق متفرق معلومات اس مقالہ میں جمع کر دی گئی ہیں۔

ریڈیو کی تالیف میں بہت سی نئی اصطلاحات ایسی آگئیں۔ جواب تک اُردو زبان میں

استعمال نہیں ہوتیں۔ نئی اصطلاحات کا وضع کرنا آسان کام نہیں ہے۔ اس وقت کو ملحوظ رکھتے ہوئے بعض لوگوں کا اعتقاد ہے کہ اردو زبان میں انگریزی الفاظ اور اصطلاحات کے شامل کرنے میں کوئی ہرج نہیں ہے۔ لیکن دوسرا فریق کہتا ہے کہ یہ باتیں اخلاقی اور دماغی ضعف کی دلیل ہیں۔ اپنی زبان کے الفاظ استعمال کرنے کا بڑا فائدہ یہ ہے کہ ہر ایک آدمی انہیں آسانی سے سمجھ جاتا ہے :

میرا اپنا مذہب بھی یہی ہے۔ لیکن اس کے باوجود میں ان انگریزی الفاظ کو جو عام استعمال میں آگئے ہیں۔ ان کے اردو مترادفات پر ترجیح دیتا ہوں۔ مثلاً جس شخص کو ریڈیو کے ساتھ دلچسپی ہو۔ اس نے کنڈنسر اور کائل بار بار سنے ہوں گے۔ کنڈنسر کی بجائے مکشف اور کائل کی بجائے مرغولہ پیدا کرنے میں کوئی خاص فائدہ نہیں۔ لیکن چونکہ بعض چیزوں کے اس قسم کے نام انجمن ترقی اردو کی فرہنگ اصطلاحات علمیہ میں موجود ہیں۔ اس لئے میں نے اپنی کتاب میں ان کے لئے اردو اور انگریزی دونوں اصطلاحات استعمال کی ہیں۔ البتہ جو لفظ عام نظر آیا۔ اُسے زیادہ بار لکھا ہے :

ایسٹ آباد میں کتاب لکھنے کا ہیٹ بڑا فائدہ یہ ہوا کہ اصطلاحات کے متعلق میر ولی اللہ صاحب ایڈووکیٹ اور پروفیسر سراج الدین صاحب آذری سے مشورہ کا موقع مل گیا۔ میر ولی اللہ صاحب صوبہ سرحد کے لائٹانی ادیب ہیں۔ اور مجھے اطمینان ہے کہ جو الفاظ میر صاحب اور آذر صاحب نے تجویز یا پسند کئے ہیں۔ وہ ضرور عام ہو جائیں گے۔ اصطلاحات کے وضع کرنے میں محمد نصیر احمد صاحب ایچ۔ ایس۔ سی او ایٹر رسالہ "سائنس" نے بھی میری مدد کی جس کے لئے میں ان کا ممنون ہوں۔

کتاب کا نام انتخاب کرنے میں بھی کسی قدر دقت پیش آئی۔ ریڈیو اور وائرلیس دونوں لفظ روزمرہ گفتگو میں آگئے ہیں۔ اور ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اردو زبان میں شامل ہو چکے ہیں۔ وائرلیس کا مترادف "لاسکی" علمی معنایں میں اکثر استعمال ہوتا ہے۔ مگر عام

لوگ اس اصطلاح سے مانوس نہیں ہیں۔ چند سال پہلے فارسی میں ایک چھوٹا سا رسالہ ریڈیو کے متعلق چھپا تھا جس کے مصنف نے اُسے ”تلگراف بے سیم“ کے نام سے موسوم کیا تھا۔ ان کے علاوہ ”بے تار برقی“۔ ”بے تار پیام رسانی“ اور ”بے تار آواز رسانی“ سیدھی سا وی اصطلاحیں ہیں جن کا مطلب انفاظ سے ظاہر ہے۔

چونکہ ریڈیو اور وائرلیس سے ہمارے کان آشنا ہو چکے ہیں۔ اس لئے میں ان دونوں سے ایک نام رکھنا چاہتا تھا۔ لیکن پھر یہ خیال آیا کہ ”ریڈیو“ یا ”وائرلیس“ انتخاب کرنے سے ظاہر ہو گا کہ اردو زبان میں ان کا مترادف موجود نہیں ہے۔ میں نے اس معاملہ میں ڈاکٹر ولی محمد صاحب پی۔ ایچ۔ ڈی۔ ڈین آف سائنس فیکلٹی لکھنؤ یونیورسٹی سے مشورہ کیا۔ اور کتاب کا نئے نام ”ریڈیو“ یعنی ”بے تار پیام رسانی“ ڈاکٹر صاحب کا تجویز کردہ ہے جس کے لئے میں ان کا ممنون ہوں۔

منہاج الدین

{ ایٹ آباد
{ ۱۵ دسمبر ۱۹۳۲ء

فہرست مضامین

مقدمہ

۱

مقالہ اول مبادی البرق

۹	برقانا بنیت و منفی برق - موصل اور غیر موصل - برق کی حفاظت - برقی میدان اور برقی خطوط قوت - امالہ برقی - برقی دباؤ یا برقی قوتہ - گنجائش یا قابلیت - برقی رو	برق سکونی	باب اول
۱۷	معناطیس - معناطیسی کشش و دفع - معناطیسی سوئی امالہ معناطیسی - معناطیسی میدان و معناطیسی خطوط قوت - برقی رو کا معناطیسی اثر - برقی معناطیس	معناطیسیّت	باب دوم
۲۴	سادہ و دو ٹوٹی خانہ - سادہ برقی خانہ کے نقائص مقامی عمل تقطیب - خشک خانہ - بیٹری - جامع یا ایکو مولیٹر - جامع بیٹری کو جامع کرنا - جامع خدہ بیٹری کی پہچان - جامع کے استعمال میں احتیاط	برقی رو	باب سوم
۳۴	مکثف یا کنڈنسر - کنڈنسر کی قابلیت - مستقل کنڈنسر لیڈنی مرتبان - متغیر کنڈنسر - امالی رویں - خود امالہ - امالیت - ریڈیوس استعمال ہونے والے کائل - مستقل کائل - متغیر کائل - تغیر پیدا اعلیٰ کل یا انڈکشن کائل	قابلیت اور امالیت	باب چہارم
۴۵	برقی رو کا اثر - رو کی اکائی - مقدار برق کی اکائی	برقی اکائیاں	باب پنجم

<p>باب ششم</p>	<p>متبادل رویں</p>	<p>برقی قوت - برقی مزاحمت - قوت - رو اور مزاحمت میں تعلق - مزاحمت کن باتوں پر منحصر ہوتی ہے برقی توانائی - برقی طاقت - بیٹری کی قابلیت - کنڈنسر کی قابلیت کی اکائی - امپڈنس کی اکائی - ۵۶ متبادل رو کیا ہے - ڈینیو - متبادل رو ڈینیو - سلسل رو ڈینیو - متبادل رو کا وقت دوراں مبدل - ریڈیو میں مبدل</p>
<p>باب ہفتم</p>	<p>نظریہ برقیہ</p>	<p>۶۳ سالمہ - جوہر - برقیہ - برقیہ کا حجم اور وزن - برقائے کی توجیہ - برقی رو کی توجیہ - مقناطیہ کی توجیہ - کنڈنسر میں بجلی بھرنا</p>
<p>باب ہشتم</p>	<p>اثیر اور لہریں</p>	<p>۷۲ اثیر کیا ہے - اثیر کے خواص - آبی امواج - اثیری امواج - اثیری امواج کیسے پیدا ہوتی ہیں حیطہ ارتعاش - تعدد اور طول موج - نور کی شعاعیں - اثیری شعاعیں - اثیری امواج کی جدول مقصور اور غیر مقصور امواج - مقصور لہریں پیدا کرنا - مسلسل یا غیر مقصور لہریں پیدا کرنا</p>
<p>باب نہم</p>	<p>تار برقی اور ٹیلیفون</p>	<p>۸۸ تار برقی - ٹیلیفون کا اصول - معمولی ٹیلیفون - گویا - شنوایا قابلہ</p>
<p>مقالہ دوم - ارتقائے لاسکی</p>		
<p>باب اول</p>	<p>ریڈیو کیا ہے</p>	<p>۹۷ ریڈیو کے آلات ترسیل و تحویل کا مختصر بیان سٹرمانا</p>
<p>باب دوم</p>	<p>بے تار پیام رسانی کی ابتدا</p>	<p>۱۰۱ کارک میکسول کا کام - برقی امواج کے متعلق تجربے - انعکاس امواج - انطاف امواج - برائی کا اتصال آور</p>

۱۰۷	ہوائیہ کا استعمال - فائبرس کمپنی - انگلینڈ اور فرانس میں سلسلہ پیام رسانی - جنگ افریقہ میں ریڈیو کا استعمال - لاسکی میں شرمانا - یورپ اور امریکہ کے درمیان لاسکی پیام رسانی - جہازوں میں لاسکی کا استعمال	مارکونی کا کام	باب سوم
۱۱۷	ایڈین کی دریافت - فلینگ کا کام - تجربوں کی توجیہ - فلینگ کا دالو - اصلاح کنندہ تین برقیوں والا صمام	والو کی ایجاد	باب چہارم
۱۲۳	سیجورانا - جے وینی - میسنر مارکونی کمپنی کا کام	لاسکی آواز رسانی کی ترقی	باب پنجم
۱۲۷	براڈ کاسٹنگ کی ترقی - قصیر امواج کا استعمال	نشر گاہوں کا قیام	باب ششم
۱۳۲	۱۸۳۱ء تا ۱۹۳۰ء	ریڈیو کی توسیع	باب ہفتم
مقالہ سوم - ریڈیو امواج کی تحصیل			
۱۴۱	ہوائیہ - مرکبے کا نظام - شناسندہ یا اصلاح کنندہ - افرائندہ - بلند آواز یا لاؤڈ سپیکر	یابندہ کے اجزا	باب اول
۱۴۸	ہوائیہ کس قسم کا ہونا چاہئے - ہوائیہ کی شکلیں - ہوائیہ کا زیریں حصہ - ہوائیہ قائم کرنے کے متعلق ہدایات - ارضیہ - بجلی سے حفاظت - اندرونی ہوائیہ - پوکھی ہوائیہ	ہوائیہ	باب دوم
	کرشل یا قلمی شناسندہ - قلم کی خاصیت قلموں کی قسمیں - قلمی شناسندہ کا عمل - قلمی یابندہ - قلمی شناسندہ کی خوبیاں اور نقائص - زوردار	قلمی یابندہ	باب سوم

۱۶۸	<p>کرنے والے قلمی دور۔ امانی یا جفتی دور۔ قلمی یابندہ کی ساخت۔ قلمی یابندہ کے استعمال کے متعلق ہدایات۔</p>	بلند آواز	باب چہارم
۱۶۹	<p>بلند آواز کیا ہے۔ بلند آواز کی ضروری خصوصیات بلند آواز کی قسمیں۔ قرنی بلند آواز۔ مخروطی بلند آواز۔ حرکتی بلند آواز۔</p>	والو یا صمام	باب پنجم
۱۷۰	<p>صمام کیا ہے۔ صمام کی ساخت۔ صمام کے لئے بیٹریاں۔ گڑ کی برقی حالت کا برقیوں پر اثر۔ صمام کا عمل۔ صمام کے دو استعمال افزائندہ کے استعمال کا بہترین طریقہ۔ اصلاح کنندہ کا استعمال۔ اصلاح کنندہ کے ساتھ کنڈنسٹر اور گرڈ لیک کا استعمال۔ صماموں کے متعلق ہدایات۔</p>	صمامی یابندہ	باب ششم
۱۷۱	<p>یک صمامی یابندہ۔ ردّ عملی یا جوابی کاٹل۔ ردّ عملی کاٹل والا۔ یک صمامی دور مدام موج۔ افزائندہ صماموں کا استعمال۔ ٹرکیا موثقت برقہ جفت۔ تبدیل جفت۔ ردّ عمل قابلیت جفت۔ مزاحمت قابلیت جفت۔ ملاسلکی افزائندہ اور شناسندہ کا سٹ۔ شناسندہ اور سی افزائندہ کا دور۔ سہ صمامی یابندہ۔ چار صمامی یابندہ۔ انکاسی دور۔ افزائش۔ ضرزی دور۔ ضرزی یا سپر ٹیروڈ ائن یابندہ۔</p>	ریڈیو یابندہ کا انتخاب	باب ہفتم
۲۲۲	<p>انتخاب کے لئے ہدایات۔ فلپ ۲۸۰۲۔ پارکوڈائن فور۔ میکائیٹکل سپر سائیکل۔ سپور۔ پائرا</p>		

باب ہشتم	اضطرابات لاسیکی	کو جمع کر کے سٹ بنانا۔ ریڈیو یا بندہ کے استعمال کے متعلق ہدایات۔ یا بندہ کے نقائص ہیوی سائڈ طبقہ۔ آواز کی ماندگی۔ ہوائی ۲۳۲ اضطرابات۔ دیگر اضطرابات۔
مقالہ چہارم ریڈیو امواج کی ترسیل		
باب اول	امواج پیدا کرنے کے طریقے	مقصود اور غیر مقصود لہروں کا مقابلہ مقصود امواج پیدا کرنے کا آسان طریقہ۔ ٹھنڈے ششکافوں کا نظام۔ غیر مقصود امواج پیدا کرنے کے طریقے۔ امواج پیدا کرنے والی قوس۔ متبادل بوٹونیو سے امواج کی پیدائش۔
باب دوم	واو سے امواج کی پیدائش	۲۵۱ نشر گاہ کے ضروری آلات۔ کنڈنسر اور کائل کا نظام۔ امواج حاصل کے ذریعے امواج کا نشر۔ بٹری نشر گاہوں کے نظام
باب سوم	ہوائیہ اور ارضیہ کے نظام	۲۶۱ ترسیل ہوائیہ کی ضروریات۔ ہوائیہ کی قسمیں چھتری ہوائیہ۔ میناروں اور عمارتوں کا اثر۔ ہوائیہ کے کعبے۔ ہوائیہ کے محافظ۔ ارضیہ۔
باب چہارم	قصیر امواج اور نظام کرنی	۳۶۶ قصیر امواج۔ سمیتی خاصیت۔ نظام کرنی۔ قصیر موجی نشر کے فائدے۔ انگلیش اور مقبوضات کے درمیان نظام کرنی۔ نظام کرنی کا روزمرہ زندگی میں استعمال۔
باب پنجم	براڈ کاسٹنگ یا نشر	۲۷۴ نشر سے کیا مراد ہے۔ نشر گاہ کا ضروری سامان۔ نشر کرنے والا ناگزیر فون اور فرسٹنڈ۔ سٹوڈیو یا فوآخانہ۔ مرکزی ضبط خانہ۔ نشر گاہوں کا تاروں

	<p>کے ذریعے تعلق اور لاسکی رابطہ نشر کرنے کا آلہ نشر گاہ کی طاقت - پروگرام - پروگرام کا انتخاب - نشر گاہوں کا طول موج - طول موجی نشر گاہیں - قصیر موجی نشر گاہیں - اسپائر بڑا کاسٹنگ سٹیشن - ہندوستان کی نشر گاہیں ۔</p>	
<h2>مقالہ پنجم متعلقات ریڈیو</h2>		
۳۹۵	<p>سرت معلوم کرنا - بیانی ٹوسی سمت پیم - سمندر پر ریڈیو کا استعمال - ہوا بازی اور ریڈیو - معدنی کان میں ریڈیو - ریڈیو تصویر رسانی - فونو گرافی افزائندہ - فونو گرافی اخذ کنندہ - ساؤنڈ بکس ۔</p>	<p>باب اول مفید لاسکی آلات</p>
۳۱۰	<p>عرض بلد اور طول بلد - طول بلد کا وقت کے ساتھ تعلق - عرض بلد دریافت کرنا - طول بلد دریافت کرنا - لاسکی اشارات وقت - اشارات وقت سے خطوط طول کی تعیین - دنیا کے مشہور مقامات کے اوقات کا ہندوستان کے وقت کے ساتھ مقابلہ -</p>	<p>باب دوم ریڈیو اور سمیٹ</p>
۳۱۷	<p>دورنمائی کا اصول - ضیائی برقی خانہ - نظر ڈالنے والا قرص - نیون کا تابان چراغ ۔</p>	<p>باب سوم دورنمائی</p>
۳۲۳	<p>براڈ کاسٹنگ کارڈز مرہ زندگی پر اثر - ریڈیو اور سینما - ریڈیو اور دورخیانی - لاسکی میں سیارات ۔</p>	<p>باب چہارم ریڈیو اور انسانی زندگی</p>
۳۳۰	<p>.. .. .</p>	<p>باب پنجم اصطلاحات کی تشریح</p>
۳۵۱	<p>.. .. .</p>	<p>باب ششم لاسکی اجزاء کی شکلیں</p>



میرزا قاسم ریاحی دست جو اسلامیه کالج نثار مدنی ۲۲۹ متعلق صحنه ۲۲۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمہ

عجائبات سائنس میں سے ایک نہایت عجیب چیز ریڈیو ہے۔ ریڈیو کا سرٹ کرے میں موجود ہو۔ تو ایسا معلوم ہوتا ہے۔ کہ کمرہ راگ سے بھرا ہوا ہے جب سرٹ کا ڈائل گھما کر بمبئی کی امواج کے ساتھ سُڑھاتے ہیں۔ تو بمبئی کی نشر گاہ کا گانا شروع ہو جاتا ہے۔ ڈائل کو ذرا اور گھماتے ہیں۔ تو محالہ بمبئی کی بجائے کلکتہ کا راگ آنے لگتا ہے۔ پھر تبدیل کرتے ہیں تو لندن کا پروگرام شروع ہو جاتا ہے۔ یہ ریڈیو کا کرشمہ ہے۔ کہ اُس کے ذریعے اٹلی۔ فرانس۔ جاپان۔ جرمنی اور دنیا کے دیگر ممالک کے اعلیٰ سے اعلیٰ ماہران فن موسیقی کو ہم گھر میں بلا سکتے ہیں۔

انسان کی تفریح کا بہترین ذریعہ راگ ہے۔ حقیقت یہ ہے۔ کہ گانا رُوح کی غذا ہے۔ اسی لئے ہندوستانی براؤ کا سنگ کہنی نے بمبئی اور کلکتہ سے گانے کا پروگرام نشر کرنے کے لئے اچھے اچھے خوش گلو ماہران فن کی خدمات حاصل کی ہیں۔ اور آپ اپنے کمرے میں بیٹھ کر اُن کے کمال کی داد دے سکتے ہیں۔

ریڈیو زمانہ حال کا سب سے بڑا معجزہ ہے۔ تمام دنیا میں پندرہ سو سے زیادہ نشر گاہیں بنی ہوئی ہیں جو اعلیٰ راگ کے علاوہ جدید ترین معلومات اور خبریں ہمارے فائدے کے لئے بھیج رہی ہیں۔ امریکہ اور یورپ کا کوئی شخص نہیں جو ان معلومات سے بہرہ اندوز نہ ہوتا ہو جس کمرے میں آپ بیٹھے ہیں۔ اُس میں بھی لاکھوں امواج گزر رہی ہیں۔ اور زبان حال سے کہہ رہی ہیں کہ ہمارا پیغام سننے کے لئے گوش ہوش پیدا کریں۔ ریڈیو میں انسان کو تفنن طبع کا بہترین سامان ملتا ہے۔ اس کے علاوہ ریڈیو ہماری تعلیم کا بہترین ذریعہ ہے۔ ہندوستانی براڈ کاسٹنگ کمپنی کے پروگرام کو دیکھیں۔ اُس میں گانے بجانے کے علاوہ مختلف مضامین پر تقریریں بھی ملیں گی۔ اگر آپ کو ان میں سے کسی مضمون کے ساتھ دلچسپی ہو تو اس مضمون کے متعلق بہترین معلومات ریڈیو سب کے ذریعے حاصل ہو سکتی ہیں۔

پروگرام میں بچوں کے لئے کہانیاں اور دلچسپ باتیں ہوتی ہیں۔ طالب علموں کے لئے خاص لکچر ہوتے ہیں۔ بیوپاریوں کے لئے روزمرہ کے بھاؤ ہوتے ہیں۔ غرض کہ ہر مذاق کا شخص ریڈیو سے فائدہ اٹھا سکتا ہے۔ چند روز ریڈیو سٹ کو استعمال میں لائیں۔ اور پھر دیکھیں۔ کہ اس سے معلومات میں کیا اضافہ ہوتا ہے۔

ہندوستان کے لیڈر سفر کی مصائب برداشت کر کے گول میز کانفرنس میں شریک ہونے کے لئے انگلینڈ گئے۔ معلوم ہوا کہ کانفرنس کے افتتاحی اجلاس کی تقریریں نشر کی جائیں گی۔ ہمیں بھی کانفرنس میں شامل ہونے کا شوق پیدا ہوا۔ اسلامیہ کالج پشاور کے ایک کمرہ میں ریڈیو سٹ رکھا گیا۔ اور چند پروفیسر اور کلج کے بہت سے طلباء سفر کئے بغیر کانفرنس میں شریک ہو گئے۔ بادشاہ کی تقریر صاف سنائی دیتی تھی۔ اور ایسا معلوم ہوتا تھا کہ اجلاس ہمارے کمرے میں ہو رہا ہے۔ اس کے بعد کانفرنس کے اور مندوبین کی تقریریں بھی وضاحت کے ساتھ سنی گئیں۔

اٹلین ٹیلیگراف ایکٹ کے ماتحت وائرلیس ریسیور رکھنے اور اس سے کام لینے کے لئے لائسنس لینا پڑتا ہے جو ہندوستان کے ہر شہر کے بڑے ڈاک خانہ سے باقاعدہ تحریری درخواست کرنے پر مل سکتا ہے۔ لائسنس کی فیس دس روپیہ ہے۔ اور اس کی سعاد ایک سال ہے۔ اس کے بعد اگر ریڈیو کے آلہ کا استعمال جاری رکھنا ہو۔ تو دس روپیہ دے کر ایک سال کے لئے پھر لائسنس مل جاتا ہے۔ اسی طرح ہر سال دس روپے دینے پڑتے ہیں۔

ریڈیو مفید اور وچسپ ہونے کے باوجود ہندوستان میں ہر دفعہ زیر نہیں ہوا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تمام ملک میں صرف دو نشر گاہیں ہیں۔ اور ان سے نشر شدہ امواج کا طول موج تین سو اور چار سو میٹر کے درمیان ہے۔ نشر گاہوں کی طاقت بھی صرف تین تین کلو واٹ ہے۔ اس سے جب تک اچھا شناسندہ نہ ہو۔ زیادہ فاصلے سے ان نشر گاہوں کا پروگرام واضح طور پر سنائی نہیں دیتا۔ نیز گرمیوں میں کرہ ہوائی میں اس قدر برقی بھل ہوتی ہے کہ لمبے طول موج کی لہریں اس میں جذب ہو جاتی ہیں۔ اور شناسندہ میں شور کے سوائے اور کچھ سنائی نہیں دیتا۔

یورپ اور امریکہ میں بہت سی نشر گاہیں ہیں۔ اور آج کل چھوٹے طول موج کی لہروں کے ذریعے نشر کرنے والے مقامات کی تعداد بڑھ رہی ہے۔ ہوا کی برقی بھل ان لہروں کے راستے میں خلل انداز نہیں ہوتی۔ اس لئے ان کا اثر دوردور تک صاف پہنچتا ہے۔ ہندوستان میں بھی ضرورت ہے کہ بڑے بڑے شہروں میں نشر گاہیں قائم ہوں۔ اور ان سے چھوٹے طول موج کی لہریں نشر ہوں۔ ہر ایک شہر کا پروگرام اس کے ارد گرد علاقہ کی ضروریات کے مطابق ہو۔ تاکہ اس علاقہ کے لوگ معمولی ریڈیو کی مدد سے اس نشر گاہ کے پروگرام سے لطف اندوز ہو سکیں۔

اضلاع متحدہ امریکہ میں آج کل (اگست ۱۹۳۶ء) سات سو سے زیادہ نشر گاہیں ہیں۔ کنیڈا میں ۸۴ نشر گاہیں ہیں۔ کیوبا میں ۴۳۔ اور میکسیکو میں ۴۷۔

یورپ کے ممالک میں سے روس میں سب سے زیادہ نشر گاہیں ہیں۔ جن کی تعداد ۷۸ ہے۔ سوئیڈن میں ۳۳ نشر گاہیں ہیں۔ اسی طرح ہر ملک میں نشر گاہوں کی تعداد اُس ملک کی ضروریات کے مطابق ہے۔ ہندوستان ایک براعظم ہے۔ اُس کی دو نشر گاہیں تمام ملک کے لئے کیسے کافی ہو سکتی ہیں؟

مختلف ممالک میں وائرس کے سامعین کی تعداد ۱۹۳۷ء کے اخیر میں مندرجہ ذیل تھی۔ آسٹریلیا میں ۳ لاکھ۔ اضلاع متحدہ امریکہ ایک کروڑ سے زیادہ۔ بلجیم ۲ لاکھ۔ ڈنمارک ۵ لاکھ۔ جرمنی ۴۰ لاکھ۔ انگلینڈ ۴۵ لاکھ۔ جاپان ۱۰ لاکھ۔ ہالینڈ ۵ لاکھ۔ آسٹریا ۵ لاکھ۔ ترکی تین ہزار۔ سوئیڈن ۵ لاکھ۔ اور ہندوستان دس ہزار۔

ہندوستان اور برطانیہ کے دیگر مقبوضات کے لئے ایک بڑی نشر گاہ ڈیوٹری (واقع انگلینڈ) میں قائم ہوئی ہے۔ یہ نشر گاہ ہمارے لئے پروگرام ایسے اوقات پر نشر کرے گی۔ کہ ہم اُسے شام کے ۶ بجے سے رات کے بارہ بجے تک سن سکیں گے۔ اور چونکہ نشر گاہ اُس وقت امواج کو صرف ہندوستان کی سمت میں روانہ کر رہی ہوگی۔ اس لئے وہ امواج خوب زوردار ہوں گی۔ اور اُن سے بلند آواز میں جو آواز پیدا ہوگی۔ اُس میں ہوائی اضطرابات بھی مٹ جائیں گے۔ تاج کل تجربہ کے طور پر اس نشر گاہ سے پروگرام بھیجے جا رہے ہیں۔ جو بعض آدمیوں نے صاف صاف سُنے ہیں۔ جب یہ نشر گاہ باقاعدہ پروگرام نشر کرنے لگے گی۔ تو ہندوستان میں ریڈیو کا شوق بڑھ جائے گا۔

سوال پیدا ہوتا ہے۔ کہ جب ہندوستان کے طول و عرض میں ریڈیو کا عام رواج ہو جائے گا۔ تو اُس کا گراموفون پر کیا اثر پڑے گا۔ کیا نشر گاہوں کے راگ گراموفون کو بالکل مٹا دیں گے۔ اس سوال کا جواب یہ ہے۔ کہ گراموفون کے ساتھ دلچسپی بدستور رہے گی۔ انگلستان میں اس قسم کے باجوں کی آج وہ کثرت ہے۔ جو ریڈیو کے رواج سے پہلے

بھی نہ تھی۔ اس کی وجہ یہ معلوم ہوتی ہے کہ ریڈیو نے راگ کے لئے مذاق پیدا کر دیا ہے۔ اور جب لوگوں کو نشر گاہ کے پروگرام میں اپنے مطلب کا گانا نہیں ملتا۔ تو وہ اسی پرانے رفیق کی طرف متوجہ ہوتے ہیں۔ اور اُس سے لطف اٹھاتے ہیں۔

ریڈیو کی ترقی بند نہیں ہوئی۔ دن بدن بہتر سے بہتر آلات ترسیل و تحصیل بن رہے ہیں۔ اسی سال میں ریڈیو امواج کی شناخت کے لئے ایک ایسا سٹتیا ہوا ہے جو حیرت میں رکھا جاسکتا ہے۔

بے تار آواز رسانی کے ساتھ ساتھ دُور نمائی کے متعلق بھی تجربے ہو رہے ہیں۔ دُور نمائی میں گفتگو کے ساتھ بولنے والوں کی شکلیں بھی بعید ترین مقامات کو منتقل ہو جاتی ہیں۔ گذشتہ چند ہفتوں میں اس شعبہ میں نہایت انقلاب انگیز ترقی ہوئی ہے۔ اور وہ وقت دُور نہیں ہے۔ جب ہم کمرے میں بیٹھ کر نشر گاہ کے گانے والوں کو اپنے سامنے کھڑا ہوا دیکھیں گے۔ اور ایسا معلوم ہوگا۔ کہ ماہران فن سچ مچ کمرے میں آگئے ہیں۔ اور اپنے دلربا راگ سے حاضرین کو محفوظ و مسرور کر رہے ہیں۔

چند سال کے بعد ریڈیو کے ہر شائق کے گھر میں ایک ایسا آلہ ہوگا۔ جس کے ذریعے وہ دُور دراز کے گانے والوں کی آواز سن سکے گا۔ اور انہیں اپنے سامنے چلتے پھرتے اور ناچتے دیکھ سکے گا۔ اُسی آلہ میں یہ انتظام بھی ہوگا۔ کہ گراموفون باجے کے ریکارڈ اُس پر رکھ کر بجائے جاسکیں۔ اور ساتھ ہی اُس میں متحرک تصاویر کو دیکھنے کی بھی کل ہوگی۔ یہ سمجھیں۔ کہ آئندہ ایسا ریڈیو مسرط بننے والا ہے جو تفریح طبع کی ساری چیزیں سمیٹ کر گھر میں لے آئے گا۔

محققین مغرب سائنس کے میدانِ عمل میں عقل کے گھوڑے دوڑاتے رہتے ہیں۔ اور بروز نئی نئی مہتمم بالشان ایجادیں کرتے ہیں۔ جن کو دیکھ کر ہم مبہوت اور متحیر رہ جاتے ہیں۔ لیکن اچھے پرانے دھرم بیٹھے ہیں۔ بلکہ خفت اور پستی کے گڑھے میں پڑے ہوئے ہیں۔ اور

اُبھرنے کی کوشش نہیں کرتے ؛ ۛ

ایک ہم ہیں کہ لیا اپنی بھی صورت کو بگاڑ

ایک وہ ہیں جنہیں تصویر بنا آتی ہے

اگر ہم اس ذلت کو پسند نہیں کرتے ۔ تو ہمیں چاہئے ۔ کہ غفلت اور جہالت کے پردے

کو چاک کر دیں ۔ اور توہمات اور مذہبی مناقشات میں وقت ضائع کرنے کی بجائے علوم جدید

کی طرف متوجہ ہوں ۔ کہ اُسی میں قومی ترقی اور نجات کا راز مضمر ہے ؛



مقالہٴ اول



مبادی البرق

باب اول

برق سکونی

برقانا - زمانہ قدیم میں یونانیوں کو معلوم تھا کہ اگر کہر یا کے ٹکڑے کو ریشمی کپڑے کے ساتھ رگڑیں۔ تو وہ چھوٹی چھوٹی ہلکی چنیروں کو اپنی طرف کھینچنے لگتا ہے۔ اب یہ معلوم ہو چکا ہے کہ رگڑنے سے تمام اجسام میں اس قسم کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ جس جسم میں یہ خاصیت پیدا ہو جائے۔ اُسے برقیایا ہوا جسم کہتے ہیں۔ جسم کے برقیانے کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ اُس میں برق یا بجلی بھر جاتی ہے۔

مثبت و منفی برق - اگر ایک لاکھ کی ڈنڈی کو فلائین کے ساتھ رگڑ کر ریشم کے تار کے سے لٹکا دیں۔ اور پھر ایک اور لاکھ کی ڈنڈی فلائین سے رگڑ کر اس کے قریب لائیں۔ تو لٹکی ہوئی ڈنڈی پیچھے ہٹے گی۔ لیکن اگر شیشے کی ڈنڈی ریشم سے رگڑ کر پاس لائیں۔ تو لاکھ کی لٹکی ہوئی ڈنڈی اس کی طرف کھینچے گی۔

اسی طرح اگر شیشے کی برقی ہوئی ڈنڈی کو لٹکا دیں۔ اور ایک اور شیشے کی ڈنڈی ریشم سے رگڑ کر اس کے پاس لائیں۔ تو وہ پیچھے ہٹے گی۔ لیکن اگر لاکھ کی سلاح فلائین سے رگڑ کر اس کے پاس لائیں۔ تو لٹکی ہوئی سلاح اس کی طرف کھینچ آئے گی۔ اس قسم کے تجربوں سے ثابت ہوتا ہے کہ

۱۔ برق دو قسم کی ہے۔

۲۔ جن اجسام میں ایک ہی قسم کی برق ہو۔ وہ ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں؛
 ۳۔ جن اجسام میں مختلف قسم کی برق ہو۔ وہ ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں؛
 شیشے کی سلاح کو ریشم کے کپڑے پر رگڑنے سے جو برق شیشے میں ظاہر ہوتی ہے۔
 وہ مثبت کہلاتی ہے۔ اور لاکھ کی سلاح کو فلائین پر رگڑنے سے جو برق لاکھ میں ظاہر
 ہوتی ہے۔ اس کو منفی برق کہتے ہیں؛

پس ہمیں برق کے متعلق مندرجہ ذیل اصول معلوم ہو گئے :-
 ۱۔ مثبت برقائے ہوئے جسم ایک دوسرے سے ہٹتے ہیں؛
 ۲۔ منفی برقائے ہوئے جسم بھی ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں؛
 ۳۔ مثبت برق یا ہو یا جسم منفی برقائے ہوئے جسم کو کھینچتا ہے؛
 ہم نے اب تک ریشم اور فلائین کو نظر انداز کیا ہے۔ لیکن تجربہ سے ثابت ہوتا ہے۔
 کہ جب لاکھ کو فلائین کے ساتھ رگڑتے ہیں۔ تو فلائین میں اتنی ہی مثبت برق پیدا ہوتی ہے۔
 جتنی کہ لاکھ میں منفی برق ہوتی ہے۔ گویا رگڑنے میں برق کی دونو قسمیں ہمیشہ برابر برابر
 پیدا ہوتی ہیں۔

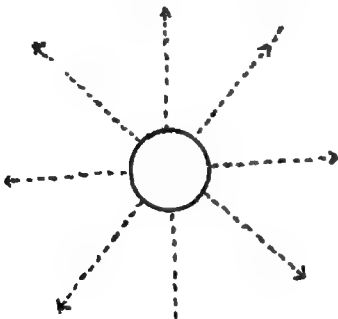
موصول اور غیر موصول۔ اگر تانبے کی ڈنڈی کو فلائین سے رگڑ کر کاغذ کے پرزوں
 کے پاس لائیں۔ تو وہ پرزوں کو نہیں کھینچتی۔ لیکن اگر تانبے کی سلاح کا دستہ شیشے کا ہو۔ اور
 شیشے کو کپڑے کی سلاح کو فلائین سے رگڑیں۔ اور پھر کاغذ کے پرزوں کے پاس لائیں۔ تو پرزے
 ڈنڈی کی طرف کھینچتے ہیں۔ اس کے بعد اگر ڈنڈی کو ہاتھ لگا دیں۔ تو اس کی کشش زائل ہو
 جاتی ہے؛

ان تجربوں سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ تانبے کی ڈنڈی میں بھی رگڑنے سے برق پیدا ہو جاتی
 ہے۔ لیکن اُسے ہاتھ لگانے سے اس کی برق جاتی رہتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ برق تانبے
 میں سے آسانی سے گزر جاتی ہے۔ برعکس اس کے شیشے اور لاکھ میں سے وہ نہیں گذرتی۔ اسی

وجہ سے تانبے کو موصل کہتے ہیں۔ اور لاکھ کو غیر موصل۔ دھاتیں۔ پانی زمین اور انسانی جسم موصل ہیں۔ ریشم۔ لاکھ خشک شیشہ۔ موم۔ ابرک۔ چینی اور رُتر غیر موصل ہیں؛
برق کی حفاظت۔ اگر کسی موصل جسم کو غیر موصل ٹیکن پر رکھیں۔ اور پھر اُس میں بجلی بھر دیں۔ تو برق زائل نہیں ہوتی۔ اس حالت میں موصل جسم کو محفوظ کہتے ہیں۔ اور غیر موصل ٹیکن کو محافظ؛

تار برقی کے تاروں کو محفوظ کرنے کے لئے انہیں چینی کی الٹی پیالیوں پر رکھتے ہیں۔ اور تانبے کے تار کے گرد ریشم لپیٹ کر اسے محفوظ کرتے ہیں؛

برقی میدان اور برقی خطوط قوت۔ برقیہ ہوئے جسم کے قریب کوئی ہلکی چیز رکھی ہو۔ تو وہ اُسے اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اور اگر اس کے پاس کوئی اور برقیہ ہوئے جسم ہو۔ تو وہ اُسے کھینچتا یا ہٹاتا ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ برقیہ ہوئے جسم برقی میدان سے گھرا ہوتا ہے۔ کوئی چیز برقی میدان کے اندر رکھی ہو۔ اس پر جسم کا برقی اثر ہوگا۔ اگر تھوڑا سا مثبت بھرن برقی میدان میں کسی مقام پر رکھ دیں۔ تو اس پر برقی قوت ایک خاص سمت میں عمل کرے گی۔ وہ سمت برقی خط قوت کہلاتی ہے۔ مختلف مقامات پر برقی خط قوت کی سمت مختلف ہوگی؛



شکل ۱

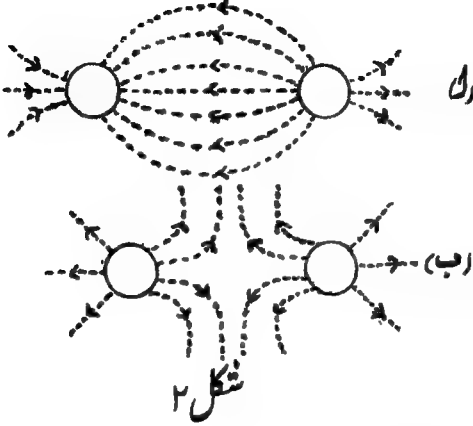
شکل ۱ میں ایک مثبت برقیہ ہوئے کرے کے خطوط قوت دکھائے گئے ہیں جو ایک کرے کے وسط میں رکھا ہے خط کرے سے شروع ہو کر کرے کی دیواروں پر ختم ہوتے ہیں؛

شکل ۲ میں دو کرے کے

خطوط دکھائے گئے ہیں۔ جن میں سے ایک میں مثبت برق ہے۔ اور دوسرے میں منفی

برق ۱

شکل ۲

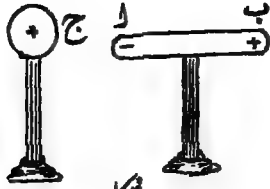
(ب) میں دو ایسے
کمروں کے خطوطہیں جن میں برابر
برابر مثبت برقی
بھرن ہے :

خطوط برق

کے متعلق مندرجہ ذیل باتیں یاد رکھنے کے قابل ہیں :-

- ۱۔ تمام خطوط مثبت بھرن سے چل کر منفی بھرن پر ختم ہوتے ہیں :
- ۲۔ خطوط موصل جسم میں سے نہیں گزرتے ۔ بلکہ اُس کی سطح پر رہ جاتے ہیں :
- ۳۔ خطوط اپنی لمبائی کی سمت میں سکڑنے کی کوشش کرتے ہیں ۔ اسی وجہ سے
+ برق اور - برق میں کشش ہوتی ہے ۔ [شکل ۲ (ا)] -
- ۴۔ ایک ہی سمت میں گزرتے ہوئے خط ایک دوسرے کو مٹاتے ہیں ۔ اسی وجہ سے
دو مثبت برقائے ہوئے جسموں میں قوت دفع ہوتی ہے ۔ [شکل ۲ (ب)]
- ۵۔ کسی مقام پر دو خط ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے ۔ کیونکہ ایک ہی مقام پر
برقی قوت کا عمل دو سمتوں میں نہیں ہو سکتا :

امالہ برقی ۔ اگر ایک پتیل کا کرہ ج شیشے کے پائے پر قائم ہو ۔ اور اس کے قریب
پتیل کا نل دب بھی شیشے کے پائے پر کھڑا ہو ۔ اور ہم ج میں مثبت برق بھریں ۔ تو
دب کے اوپرے پر جو ج کے قریب ہے ۔ منفی برق آجاتی ہے ۔ اور دب ہرے پر مثبت
برق چلی جاتی ہے ۔ اس عمل کو امالہ برقی کہتے ہیں ۔ اور برق جو اس طرح پیدا ہوتی ہے



شکل ۳

اُسے اِمالی بھرن کہتے ہیں،

اگرچہ کو ارب سے

دور لے جائیں۔ تو اِمالی بھرن

غائب ہو جاتی ہے،

امالہ برقی کے متعلق

مندرجہ ذیل باتیں قابل ذکر ہیں :-

۱۔ برقی یا ہوا جسم کسی موصل کے قریب لائیں۔ تو موصل میں برقی پیدا ہوتی ہے،

۲۔ جب تک امالہ انگیز جسم موصل کے قریب رہتا ہے۔ موصل میں اِمالی بھرن رہتی ہے،

۳۔ امالہ انگیز برق کے قریب کے سرے میں مخالف بھرن پیدا ہوتی ہے۔ اور دور

کے سرے میں موافق بھرن،

اس عمل کی آسان توجیہ یہ ہے۔ کہ ہر ایک چیز میں مثبت اور منفی برق برابر ہوا مقدار

میں ہوتی ہیں۔ لیکن جب ہم مثبت برقی یا ہوا جسم کسی موصل کے قریب لاتے ہیں۔ تو وہ موصل

کی منفی برق کو کھینچ لیتا ہے۔ اور مثبت برق کو دفع کرتا ہے۔ پس منفی برق قریب آ جاتی ہے

اور مثبت برق دور کے سرے میں چلی جاتی ہے،

اگر ہم موصل کو برقائے ہوئے جسم کے قریب رکھ کر اُسے تار کے ذریعے زمیں سے

ملا دیں۔ تو موافق برق زمین میں چلی جائے گی۔ اور مخالف برق موصل میں رہے گی۔ پھر تار کو

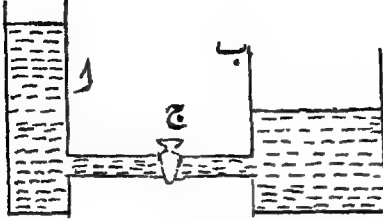
ہٹا کر برقائے ہوئے جسم کو دور لے جائیں۔ تو بھی موصل کی مخالف برق نائل نہ ہوگی۔

اس ترکیب سے ہم موصل میں مخالف برق بھر سکتے ہیں،

برقی دباؤ یا برقی قوتہ۔ مطالعہ برق میں ایک نہایت ضروری تصور برقی دباؤ

یا قوتہ کا ہے۔ مندرجہ ذیل مثال سے دباؤ کا تصور بخوبی ذہن نشین ہو جائے گا،

۱۔ اورب دو برتن ہیں جن میں پانی بھرا ہے۔ لیکن ان میں پانی کی سطح ب سے



شکل ۴

اُونچی ہے۔ برتن ایک
نلی کے ذریعہ ملے ہوئے
میں جس میں ج تیز
لگا ہوا ہے۔ اگر ہم پیچ کو
کھول دیں۔ تو پانی ۱
سے ب کی طرف بہے گا۔

اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ پانی کے بہنے کی سمت پانی کی مقدار پر منحصر نہیں ہوتی۔ بلکہ اُس کے
دباؤ پر منحصر ہوتی ہے۔ ممکن ہے۔ کہ ب میں پانی کی مقدار ۱ سے بھی بہت زیادہ ہو۔ لیکن
چونکہ ۱ میں پانی کی سطح ب سے بلند تر ہے۔ اس لئے اُس کا دباؤ ب کے پانی کے دباؤ سے
زیادہ ہے۔ اور پانی ۱ سے ب کی طرف بہتا ہے۔ جب تک ۱ اور ب میں پانی کی سطح برابر
نہ ہوگی۔ پانی بہتا رہیگا ۲

برقی قوت کا مفہوم بھی قریب قریب وہی ہے۔ جو اوپر کی تمثیل میں سطح کا ہے۔
اگر کوئی مثبت برقیایا ہوا جسم محفوظ ہو۔ اور پھر اُسے تار کے ذریعے زمین سے ملا دیں۔ تو برقی جسم
سے زمین میں داخل ہوگی۔ برقی جسم سے زمین کی طرف بہنے کی وجہ ہم یہ قرار دیتے ہیں۔
کہ اس کا برقی دباؤ زمین کے برقی دباؤ سے زیادہ ہے۔ اسے یوں بھی بیان کرتے ہیں۔ کہ جسم کا
برقی قوت زمین کے برقی قوت سے بلند تر ہے ۳

اگر کوئی منفی برقیایا ہوا جسم زمین سے ملائیں۔ تو مثبت برقی زمین سے جسم میں داخل ہوگی۔
اور اس کی منفی برقی سے ملکر اُسے انبھلا یا بے تاثیر کر دے گی۔ اس صورت میں برقی زمین
سے جسم کی طرف بہتی ہے۔ اس لئے ہم یہ کہتے ہیں۔ جسم کا برقی قوت زمین سے پست تر ہے ۴
زمین اتنی بڑی ہے۔ کہ ہمارے تجربوں میں جو برقی زمین میں داخل ہوتی ہے یا زمین
سے خارج ہوتی ہے۔ اُس سے زمین کے برقی قوت میں چنداں فرق نہیں آتا۔ اس وجہ سے

برقی قوت کی پیمائش کے لئے زمین کا برقی قوت صفر قرار دیا گیا ہے۔ جو جسم زمین سے ملایا جائیگا اُس کا برقی قوت بھی صفر ہو جائے گا۔

اگر دو جسم ۱ اور ۲ برقیاتے ہوئے ہوں۔ یا اُن میں سے ایک برقیایا ہوا ہو۔ اور وہ ایک دوسرے سے تار کے ذریعے ملائے جائیں۔ تو برقی ایک جسم سے دوسرے میں داخل ہوگی۔ اگر برقی ۱ سے ۲ میں داخل ہو۔ تو ہم یہ کہیں گے۔ کہ ۱ کا برقی قوت ۲ سے بلند تر ہے برقی کے بہنے کے سمت برقی کی مقدار پر منحصر نہیں ہوتی۔ بلکہ اُس کے برقی دباؤ پر منحصر ہوتی ہے۔ یعنی برقی ہمیشہ بلند تر برقی قوت والے جسم سے پست تر برقی قوت والے جسم میں داخل ہوتی ہے۔

مذکورہ بالا بیان سے ظاہر ہے۔ کہ

۱۔ برقی کے بہاؤ کے لئے برقی قوت کا فرق ضروری ہے۔

۲۔ جسم موصول ہو۔ تو اُس کے تمام حصوں کا برقی قوت ایک ہی ہوتا ہے۔ کیونکہ اگر ایک حصے کا برقی قوت کم ہوگا۔ تو برقی اُس حصے کی طرف جا کر قوت کو برابر کر دے گی۔

۳۔ جو جسم زمین سے ملایا ہوا ہو۔ اُس کا قوت صفر ہوگا۔

گنجائش یا قابلیت۔ شکل ۴ میں جب پانی کی سطح ۱ اور ۲ میں برابر ہو جائے گی تو پانی کا بہنا بند ہو جائے گا۔ اس حالت میں پانی کی مقدار دونوں برتنوں میں برابر نہ ہوگی۔ بلکہ ۲ میں ۱ کے مقابلہ میں بہت زیادہ پانی ہوگا۔ اُس کی وجہ یہ ہے۔ کہ ۲ کی گنجائش ۱ سے زیادہ ہے۔

یہی حال برقی کا ہے۔ اگر ایک محفوظ کرہ ۱ برقیایا ہوا ہو۔ اور اُسے ایک اور محفوظ کرہ ۲ کے ساتھ ملائیں۔ تو برقی ۱ سے ۲ میں جائے گی۔ اور دونوں کا برقی قوت برابر ہو جائے گا۔ لیکن اس حالت میں ضروری نہیں۔ کہ دونوں میں برقی کی مقدار برابر ہو۔ اگر ۱ کرہ ۲ سے بڑا ہو۔ تو ۱ میں برقی کی مقدار ۲ سے زیادہ ہوگی۔ اسے ہم یوں بیان کرتے ہیں۔ کہ برقی کے لئے

بڑے کرہ کی برقی قابلیت یا برقی گنجائش چھوٹے کرہ سے زیادہ ہے۔
 مختلف اجسام کی قابلیت ان کی شکل اور حساست پر منحصر ہوتی ہے۔ اگر ایک برقی شکل
 کے دو جسم ہوں۔ تو بڑے جسم کی قابلیت زیادہ ہوگی۔ اور چھوٹے کی کم۔
 برقی رو فرض کریں کہ وہ ایک تار ہے جس کے ایک سرے کا برقی قوتہ ب سے
 سے بندہ رہے۔ بجلی اسے ب کی طرف جانے لگی۔ اب اگر کوئی ایسی ترکیب کی جائے کہ وہ
 برقی قوتہ ب کے برابر نہ ہونے پائے۔ تو برقی دگاتار اسے ب کی طرف بہتی رہے گی۔ برقی کے
 اس طرح بہنے کو برقی رو کہتے ہیں۔
 برقی رو قائم کرنے کے طریقے باب سوم میں بیان ہوں گے۔



باب دوم

مقناطیت

مقناطیس۔ مقناطیس ایک عام چیز ہے۔ یہ لوہے یا فولاد کا ٹکڑا ہوتا ہے۔ جس کی شکل سلاخ یا گھوڑے کے نعل کی سی ہوتی ہے۔ اس میں مندرجہ ذیل خاصیتیں پائی جاتی ہیں :-

۱۔ مقناطیس لوہے کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اگر مقناطیس لوہے میں رکھا جائے تو لچون کے ذرے اس کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں۔ یہ ذرے دو نقطوں پر بالخصوص بڑی مقدار میں جمکتے ہیں۔ ان نقطوں کو مقناطیس کے قطب کہتے ہیں۔

۲۔ اگر ایک سلاخی مقناطیس کے وسط میں تاگا باندھ کر اسے اس طرح لٹکائیں۔ کہ افقی سطح میں آزادانہ حرکت کر سکے۔ تو وہ ایک خاص سمت میں اکڑ ٹھیرتا ہے۔ جو تقریباً شمالاً جنوباً ہوتی ہے۔ مقناطیس کا جو سر شمال کی طرف رہتا ہے۔ اسے شمال نما قطب یا شمالی قطب کہتے ہیں۔ اور جو سر جنوب کی طرف رہتا ہے۔ وہ جنوب نما قطب یا جنوبی قطب کہلاتا ہے۔

۳۔ اگر کسی لوہے یا فولاد کی سلاخ کو مقناطیس کے قطب کے ساتھ رکھا جائے۔ تو سلاخ میں بھی مقناطیس کی خاصیتیں پیدا ہو جاتی ہیں۔

مقناطیسی کشش و دفع۔ اگر ایک سلاخی مقناطیس کو لٹکا کر ایک اور مقناطیس

کا شمالی قطب اُس کے شمالی قطب کے پاس آئیں۔ تو وہ ایک دوسرے سے ہٹیں گے! اسی طرح نکلے ہوئے مقناطیس کا جنوبی قطب دوسرے مقناطیس کے جنوبی قطب سے بھاگتا ہے لیکن اگر دوسرے مقناطیس کا شمالی قطب نکلے ہوئے مقناطیس کے جنوبی قطب کے پاس لائیں۔ تو وہ اسے کھینچ لے گا۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ مشابہ قطب ایک دوسرے کو ہٹاتے ہیں۔ اور غیر مشابہ یا مخالف قطب ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔

مقناطیسی سوئی۔ مقناطیسی اثر کے مطالعہ کے لئے مقناطیسی سوئی اکثر استعمال

ہوتی ہے۔ یہ ایک فولاد کی چوڑی سوئی

ہوتی ہے جس کے وسط میں ایک چھوٹا

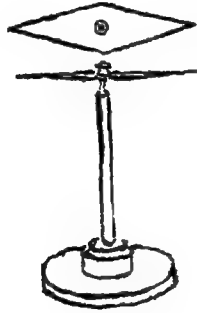
سایا بی ناما سولخ ہوتا ہے۔ پیالی کو

ایک فولاد کی نوک پر رکھتے ہیں۔ تو سوئی

شمالاً جنوباً آ کر ٹھہرتی ہے۔

قطب نما بھی ایک چھوٹی سی

مقناطیسی سوئی ہوتی ہے۔



شکل ۵

امالہ مقناطیسی۔ ایک سلخ نامقناطیس لکڑی کے کندھے پر رکھیں اور ایک بوجے

کی سلخ لب اس کے پاس رکھیں اب مقناطیسی سوئی کا شمالی قطب ب سرے کے پاس

لائیں تو وہ اس سرے سے

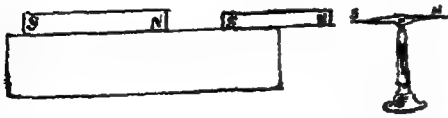
دور بھاگے گا۔ پھر سوئی کا جنوبی

قطب ب سرے کے پاس لائیں

تو وہ اُس کی طرف کھینچے گا۔

اس سے معلوم ہوتا ہے کہ

سلخ میں بھی مقناطیسیت پیدا ہو گئی ہے۔



شکل ۶

جب کسی لوہے کے ٹکڑے کو مقناطیس کے قریب رکھتے ہیں۔ تو لوہا بھی مقناطیس بن جاتا ہے۔ اس عمل کو مقناطیسی امالہ کہتے ہیں۔
 اب مقناطیس کو ہٹالیں تو سلاح کی مقناطیت غائب ہو جائے گی۔
 مقناطیسی امالہ کے متعلق مندرجہ ذیل باتیں غور کے قابل ہیں۔
 ۱۔ مقناطیس لوہے کی سلاح کے قریب لائیں۔ تو لوہے میں مقناطیسیت پیدا ہوتی ہے۔

۲۔ جب تک مقناطیس لوہے کے قریب رہتا ہے۔ لوہے میں مقناطیس کی صفت رہتی ہے۔
 ۳۔ سلاح کا جو سرا مقناطیس کے کسی قطب کے قریب ہوتا ہے۔ اس میں مخالف قطبیت پیدا ہوتی ہے۔ اور جو سرا قطب سے دور ہوتا ہے۔ اُس میں مشابہ قطبیت پیدا ہوتی ہے۔

مقناطیسی میدان اور مقناطیس، خطوط قوت مقناطیس کے گرد گرد فضا کو جس میں اس کا اثر ظاہر ہوتا ہے۔ مقناطیسی میدان کہتے ہیں۔
 فرض کریں کہ اب ایک مقناطیس ہے۔ اور ج مقام پر مقناطیسی سوئی یا



قطب نما رکھا ہے مقناطیس کے

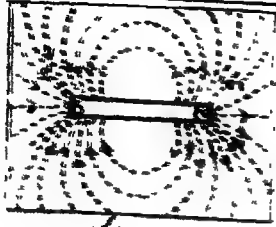
قطبوں کے اثر سے مقناطیسی سوئی ایک خاص سمت اختیار کرتی ہے۔ اس سمت کو

شکل

مقناطیسی خطوط قوت کہتے ہیں

مختلف مقامات پر مقناطیسی خطوط قوت کی سمت مختلف ہوتی ہے۔

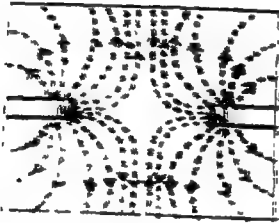
شکل ۸ میں ایک سلاخی مقناطیس کے خطوط قوت دکھائے گئے ہیں۔ یہ



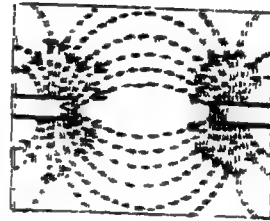
شکل ۱

خطوط متساویس کے قطب شمالی سے پائے میں طرف روانہ ہوتے ہیں۔ اور متساویس کے قطب جنوبی پر ختم ہوتے ہیں۔

شکل ۲ میں دو مخالف قطبوں کے خطوط قوت ہیں۔ جو ایک دوسرے



ب



د

شکل ۳

کے مقابل رکھے ہوئے ہیں۔ اور شکل ۳ ب میں دو مثابہ قطبوں کے خطوط قوت

دیکھیں۔

متساویس خطوط قوت کے مندرجہ ذیل خواص ہوتے ہیں :-

۱۔ تمام خطوط قطب شمالی سے چل کر قطب جنوبی پر ختم ہوتے ہیں۔

۲۔ خطوط اپنی مبادی کی سمت میں سگڑتے ہیں۔ اسی وجہ سے شمالی قطب اور جنوبی

قطب میں کشش ہوتی ہے۔ [شکل ۱ د]

۳۔ متوازی خطوط ایک دوسرے کو مٹاتے ہیں۔ اسی وجہ سے مثابہ قطبوں میں قوت

وضع ہوتی ہے۔ [شکل ۳ ب]

۴۔ کسی مقام پر دو خط ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔

برقی رو کا متساویس سی ڈمر۔ اگر کسی متساویس سوئی کے قریب ایسا تار رکھیں

جس میں سے برقی رو گزرتی رہی ہو۔ تو سوئی کا رخ بدل جائے گا۔ لیکن اگر رو کو بند کر دیں۔ تو سوئی پھر اپنی اصلی سمت پر آجائے گی۔

اس سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ برقی رو کا بھی مقناطیسی میدان ہوتا ہے۔ برقی رو کا مقناطیسی سوئی پر اثر دریافت کرنے کے لئے مندرجہ ذیل قاعدہ مفید ہے۔

فرض کریں کہ کوئی آدمی

تار کے ساتھ ساتھ رو کی سمت

میں تیر رہا ہے۔ اور اس کا چہرہ

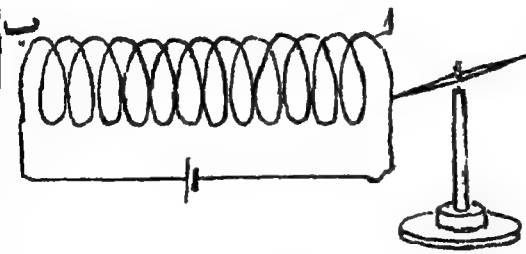
مقناطیسی سوئی کی طرف ہے

تو سوئی کا شمالی قطب اس کے

بائیں ہاتھ کی طرف منصرف

ہو جائے گا۔

سوٹ سے ڈھکے ہوئے تانبے کے تار کو ایک رول کے گرد لپیٹ کر کئی چکروں



شکل ۱۱

کا حلقہ یا کائل (Coil)

اب بنائیں۔ اور اس میں برقی

رو گزاریں۔ پھر ایک مقناطیسی

سوئی کائل کے پہلو کے پاس

لائیں۔ تو معلوم ہوگا۔ کہ وہ پہلو

یا شمالی قطب ہے۔ اور یا جنوبی

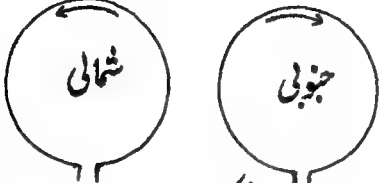
قطب۔ فرض کریں۔ شمالی قطب ہے۔ اب مقناطیسی سوئی ب پہلو کے نزدیک لے

جائیں۔ تو ب جنوبی قطب ثابت ہوگا۔

اس تجربے سے معلوم ہوا۔ کہ مرغولہ یا کائل میں سے برقی رو گزرتی رہی ہو۔ تو اس

کی خاصیت سلاخی مقناطیس کی سی ہوتی ہے۔ کائل کے قطب مندرجہ ذیل قاعدہ سے یاد رہ سکتے ہیں۔

کائل کے پہلو کی طرف منہ کر کے کھڑے ہو جائیں۔ اگر چکر میں رو کی سمت گھڑی کی

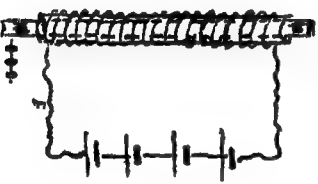


شکل ۱۲

سوئیوں کی طرح معلوم ہوتی ہو۔ تو وہ پہلو جنوبی قطب ہو گا۔ لیکن اگر رو کی سمت گھڑی کی سوئیوں کی سمت حرکت کے خلاف نظر آ رہی ہو۔ تو وہ پہلو شمالی قطب

ہو گا۔ (شکل ۱۲)۔

برقی مقناطیس۔ اگر ایک تار کے کائل کے خول میں نرم لوہے کی سلاخ رکھ کر تار میں



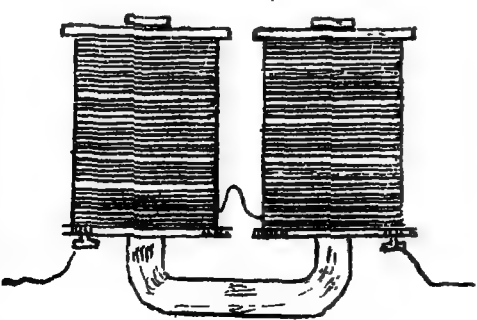
شکل ۱۳

برقی رو گزاری جائے۔ تو لوہے کی سلاخ طاقتور مقناطیس بن جاتی ہے۔ اور اس کے قطب کائل کے قطبوں کے مطابق ہوتے

ہیں۔ (شکل ۱۳)

برقی مقناطیس کی شکل عموماً

نعل کی مانند ہوتی ہے۔ اگر ایک تانبے کے سوت یا ریشم سے ڈھکے ہوئے تار کو نعل نما



شکل ۱۴

لوہے کے موٹے ٹکڑے کے

اوپر لپیٹ دیں۔ اور پھر اس

میں برقی رو گزاریں۔ تو برقی

مقناطیس بن جائیگا۔ (شکل ۱۴)

برقی مقناطیس بہت

طاقتور ہوتا ہے۔ اور بڑی

کار آمد چیز ہے۔ لیکن برقی مقناطیس کا مقناطیسی اثر اُسی وقت تک رہتا ہے جب تک کہ اُس کے تار میں برقی رو گزرتی رہتی ہے۔ جب برقی رو بند ہو جاتی ہے۔ تو لوہے کی مقناطیسیّت بھی غائب ہو جاتی ہے۔
 برقی مقناطیس بہت سے برقی آلات کا نہایت ضروری جز ہے۔ جیسا کہ آگے بیان ہوگا۔

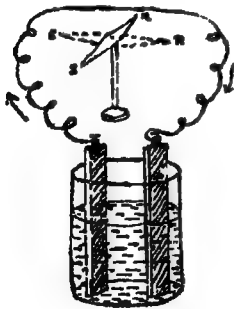


باب سوم

برقی رو

اب ہم برقی رو پیدا کرنے کا طریقہ بیان کرتے ہیں۔ یہ طریقہ اطالیہ کے حکیم وولٹا نامی نے دریافت کیا تھا۔

سادہ وولٹائی خانہ۔ ایک جہت کا پتھر الیس۔ اور ایک تانبے کا۔ اور دونوں کے اوپر والے کنارے کے ساتھ تانبے کا تار ٹانگے سے جوڑ دیں۔ پھر ان پتروں کو پیالے کے اندر پلکے گندھاک کے تیزاب میں اس طرح رکھیں۔ کہ وہ ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ اب ان پتروں کے تاروں کو لمبے تانبے کے تار کے ذریعے ملا دیں۔ تو سادہ برقی خانہ بن جائے گا اور گیس کے بلبے تانبے کے پتھرے کی سطح پر نمودار ہونے لگیں گے۔



فکل ۱۵

تار کے نیچے مقناطیسی سوئی رکھیں۔ تو سوئی کا رخ بدل جائے گا۔ معلوم ہوا۔ کہ تار میں سے برقی رو گند رہی ہے۔ یہ رو تانبے کے پتھرے میں سے نکل کر تار میں روانہ ہوتی ہے۔ اور تار میں سے ہو کر جہت میں داخل ہوتی ہے۔ اور وہاں سے تیزاب میں سے

گزر کر تانبے میں پہنچتی ہے !

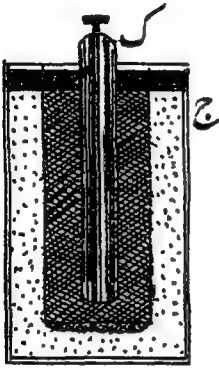
برقی خانے میں بجلی کی رو اس ترکیب سے پیدا ہوتی ہے۔ کہ گندھک کے تیزاب کا جست پر کیمیائی عمل شروع ہو جاتا ہے۔ اور اس عمل کے متواتر جاری رہنے کی وجہ سے تانبے کا برقی قوہ جست کے برقی قوہ سے بلند تر ہوتا ہے۔ پس برقی تانبے سے جست کی طرف گندقی رہتی ہے۔ اسی وجہ سے تانبے کو خانے کا مثبت قطب کہتے ہیں۔ اور جست کو منفی قطب۔ یہ بھیجیں کہ کیمیائی عمل سے جو توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس سے برقی رو قائم ہوتی ہے۔ اور ہائیڈروجن گیس جو کیمیائی عمل میں پیدا ہوتی ہے۔ تانبے کی سطح پر جمع ہوتی جاتی ہے۔ سادہ برقی خانہ کے تقاضے۔

۱۔ مقامی عمل۔ تجارتی جست بالکل خالص نہیں ہوتا۔ بلکہ اُس میں اور دھاتوں کے ذرے ملتے ہوتے ہیں۔ یہ ذرے عام طور پر لوہے کے ہوتے ہیں۔ جس طرح تانبے اور جست کو تار کے ذریعے ملانے سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح جست اور لوہے کے ہر ذرے کے درمیان رو جاری ہو جاتی ہے۔ ان روؤں کو قائم کرنے میں بہت ساجست ضائع ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو مقامی عمل کہتے ہیں۔

مقامی عمل کو روکنے کے لئے جست پر پارہ چڑھاتے ہیں۔ اس طرح پارے اور جست کی ملاوٹ کی یکساں تہ پترے کی سطح پر بن جاتی ہے۔ اور دیگر دھاتوں کے ذرے خانہ میں گر جاتے ہیں۔

۲۔ تقطیب۔ دو لٹکے خانہ میں برقی رو اول اول تو بڑی تیز ہوتی ہے۔ لیکن بہت جلد مدھم ٹہ جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ رو کے گزرنے میں تانبے کے پترے پر ہائیڈروجن گیس کے بلبے جمع ہو جاتے ہیں۔ ہائیڈروجن کا ایک اثر یہ ہوتا ہے۔ کہ وہ رو کو روکتی ہے۔ دوسرے اُس کا اپنا کیمیائی عمل جاری ہو جاتا ہے۔ جس سے بخلاف رو قائم ہو کر اصلی رو کو کمزور کر دیتی ہے۔ اس نقص کو تقطیب کہتے ہیں۔

خشک خانہ یا ڈرائی سیل^۱۔ برقی رو پیدا کرنے کے لئے جو خانے عام استعمال میں آتے ہیں۔ ان میں مندرجہ بالا نقص کو دور کرنے کے لئے کوئی ایسی چیز ڈالتے ہیں جو ہائیڈروجن پر عمل کر کے اسے جمع نہ ہونے دے۔ یہ خانے دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جن میں عام طور پر ہلکا تیزاب ڈالتے ہیں۔ اور دوسرے خشک خانے جن میں کوئی ایسا مائع نہیں ہوتا جو گر سکے۔ اسی وجہ سے خشک خانوں کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانا آسان ہوتا ہے۔ خشک خانہ شکل ۱۶ میں دکھایا گیا ہے۔



شکل ۱۶

ج ایک جستی برتن ہے جس میں پیرسی پلستر زنک کلورائیڈ۔ نوٹس در اور پانی کی لٹی ہے۔ ہنس کے اندر کاربن۔ منگنیٹ ڈائی آکسائیڈ اور پانی کی ملاوٹ ہے۔ اور اس ملاوٹ میں ک ایک کاربن کا پترا ہے۔ خانہ کی چیزوں کو اپنی اپنی جگہ پر رکھنے کے لئے اس کا منہ پیچ یا رال سے بند کیا ہوا ہے۔

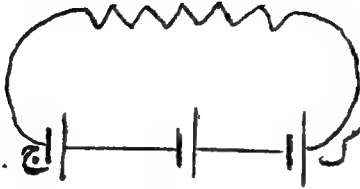
اس خانہ میں کاربن ساوہ خانے کے تانبے کا کام دیتا ہے۔ اور کیمیائی عمل میں جو ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ اسے منگنیٹ ڈائی آکسائیڈ جذب کر لیتا ہے۔ اس لئے روک نور نہیں ہونے پاتی۔ برقی موڑچہ یا بیٹری^۲۔ اسلکی میں استعمال کے لئے بہت سے خشک خانے مسلسل تیار میں جوڑ لئے جاتے ہیں۔ اس ترتیب میں پہلے خانے کا کاربن دوسرے خانے کے جست سے ملا ہوتا ہے۔ اور دوسرے خانے کا کاربن تیسرے خانے کے جست سے ملا ہوتا ہے۔ و علیٰ ہذا القیاس اس طرح جوڑے ہوئے خانوں کو موڑچہ یا بیٹری کہتے ہیں۔ شکل ۱۷ میں تین خانوں کی بیٹری

۱ Manganese dioxide ۲ Zinc chloride ۳ Drycell

Battery

Pitch

دکھائی گئی ہے۔ اس میں باریک لمبے
خط کاربن کے لئے کھینچے گئے ہیں۔ اور
موٹے چھوٹے خط جبت کے لئے



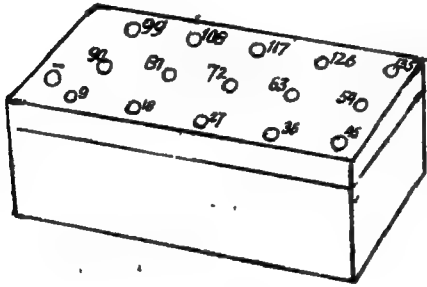
شکل ۱۷

اس بیٹری کے ایک سرے کے کاربن
ک اور دوسرے سرے کے جبت ج

کے درمیان برقی قوت کا فرق ایک خانہ

کے برقی قوت سے تگڑا ہوگا۔ بیٹری کے جتنے خانے زیادہ ہوں۔ اُسی نسبت سے اُس کا برقی
قوت بڑھ جاتا ہے۔

عام طور پر ریڈیو میں بلند قوت کے لئے بہت سے خانوں کا مورچہ استعمال ہوتا ہے
اس کو مائیٹینشن بیٹری یا بلند قوت مورچہ کہتے ہیں۔ اور اختصار کے لئے اسے H. T.
بیٹری لکھتے ہیں۔



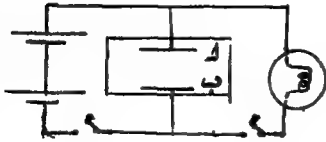
شکل ۱۸

یہ بیٹری عموماً
ایک بکس میں بند ہوتی
ہے۔ اور اس کے ہر
تیسرے یا چوتھے
خانے کا تعلق ایک
چھوٹے سے دھات

کے گول سوراخ کے ساتھ ہوتا ہے۔ اور ریڈیوسٹ یا لاسکی کے آلہ کے + اور - تا چھوٹی
چھوٹی دھات کی ڈاٹوں سے جڑے ہوتے ہیں۔ جو سوراخوں میں بیٹھ جاتی ہیں۔ اس طرح
سے ڈاٹوں کو جہاں چاہیں۔ محکم کر سکتے ہیں۔ اور جتنا برقی قوت یا دباؤ درکار ہو۔ استعمال

میں لایا جاسکتا ہے۔ شکل ۱۸ میں بلند قوت بیٹری دکھلائی گئی ہے۔
جامع یا ایکو مولیٹر۔ یہ ایک خاص قسم کا برقی خانہ ہوتا ہے۔ جسے ذخیرہ برقی کے
 نام سے موسوم کرتے ہیں۔ اس کے برتن میں گندھک کا تیزاب ہوتا ہے۔ جس میں مقطر پانی
 ملا ہوتا ہے۔ اور تیزاب میں دو سیسے کے پترے ہوتے ہیں۔ اس میں اور معمولی خانے میں
 یہ فرق ہوتا ہے۔ کہ اسے پہلے برقی رو سے چارج کرتے ہیں۔ یعنی اس میں برقی بھرتے ہیں۔
 چارج کرنے کے لئے یا معمولی بیٹری درکار ہوتی ہے۔ اور یا بجلی کا انجن یعنی ڈینیو۔

جامع کو چارج کرنا ہوتا ہے۔ تو بیٹری کا مثبت قطب جامع کے مثبت قطب سے
 جوڑ دیتے ہیں۔ اور بیٹری کا منفی قطب جامع کے منفی قطب سے ملاتے ہیں۔ جب برقی
 رو گزرتی ہے۔ تو اس کے عمل سے پانی پھٹ کر دو گیسوں آکسیجن اور ہائیڈروجن میں تبدیل
 ہو جاتا ہے جن میں سے آکسیجن ب پترے پر پیدا ہوتی ہے۔ اور ہائیڈروجن ا پترے
 پر۔ دونوں پتروں پر گندھک کے تیزاب کے عمل سے سیسے اور تیزاب کے مرکب لیڈ سلفیٹ
 (Lead Sulphate) کی تہ پہلے سے موجود ہوتی ہے۔ آکسیجن ب پترے پر کمیائی
 عمل کر کے سیسے کے آکسائیڈ (Oxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ پس اس پترے کا رنگ
 زیادہ گہرا اور سیاہی مائل ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروجن دوسرے پترے پر اپنا عمل کر کے اسے سیسے
 میں تبدیل کر دیتی ہے۔ جس سے اس کا



شکل ۱۹

رنگ ہلکا اور مدھم ہو جاتا ہے۔ ان تبدیلیوں
 کی وجہ سے جب عمل کچھ دیر تک جاری
 رہتا ہے۔ تو جامع چارج ہو جاتا ہے۔

اب اگر بیٹری کو الگ کر لیا جائے

اور جامع کے تاروں کو کسی بجلی کے چھوٹے لمپ سے جوڑ دیا جائے۔ تو رو گزرنے لگتی ہے۔

جس کی سمت لمپ میں سے ب سے و کو ہوتی ہے۔ اس عمل میں اسکیجن واپلیٹ پر جمع ہوتی ہے۔ اور سیسے کو سلفیٹ میں تبدیل کر دیتی ہے۔ ہائیڈروجن ب پٹرے پر جا کر گیسائڈ کو سلفیٹ میں تبدیل کر دیتی ہے۔ اور جب تک سیسے اپنی اصلی رنگت پر نہ آجائیں۔ رجو چارج رہتی ہے۔ اس عمل میں کچھ تیزاب بھی صرف ہوتا ہے۔ جس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ جامع کے بالکل ختم ہونے پر اس کے مائع کی کثافت ۱.۱۵ رہ جاتی ہے۔

اُس کے بعد خانہ میں پھر برقی بھری جاسکتی ہے۔ اور جب وہ پورا چارج ہوتا ہے تو اس کے مائع کی کثافت ۱.۲۵ سے زیادہ ہوتی ہے۔

لاسکی میں خاص مطلب کے لئے (دالو کے ٹوٹ کو گرم کرنے کے لئے) ایک یاد دہانہ کی بیٹری بھی استعمال ہوتی ہے۔ اور چونکہ اس بیٹری کا برقی قوہ کم ہوتا ہے۔ اس لئے اُسے لوٹیشن بیٹری یا پست قوہ بیٹری کہتے ہیں۔ اور اختصار کے لئے L.T. بیٹری لکھتے ہیں۔ جامع بیٹری کو چارج کرنا۔ جامع میں کئی طرح سے بجلی بھر سکتے ہیں۔

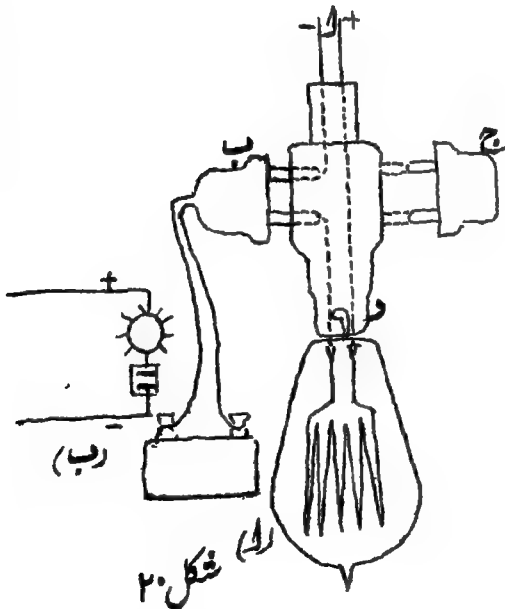
۱۔ سب سے آسان طریقہ یہ ہے۔ کہ معمولی بیٹری سے چارج کر لیا جائے۔ بیٹری کے قطبوں کے ساتھ جامع کے قطب جوڑ کر رکھ دیتے ہیں۔ جب اُس کے مائع کی کثافت ۱.۲۵ ہو جائے۔ تو سمجھیں۔ کہ وہ چارج ہو گیا۔

۲۔ بجلی گھر میں بھجوا کر چارج کروا سکتے ہیں۔ یا ایک ڈنیمو سے برقی رو پیدا کر کے جامع میں بجلی بھرنے کا کام لیا جاسکتا ہے۔ بعض موٹر کاروں میں ڈنیمو رکھا ہوتا ہے۔ جس سے موٹر کاروں کی جامع بیٹری چارج ہوتی رہتی ہے۔

۳۔ گھر میں روشنی کے لئے بجلی کے تار لگے ہوں۔ تو اُن کی مدد سے بھی جامع چارج ہو سکتا ہے۔ جامع کو چارج کرنے کا یہ طریقہ کسی قدر تفصیل کے ساتھ لکھا جاتا ہے۔ تاکہ اگر گھر میں بجلی کے تار ہوں۔ تو اُن سے فائدہ اٹھایا جاسکے۔

اس مطلب کے لئے ایک چھوٹے سے آلہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ جسے چارج کرنے کا آلہ یا چارجنگ ایڈیٹر کہتے ہیں۔ یہ آلہ چند روپیہ میں مل سکتا ہے۔ اور اگر یہ موجود ہو۔ تو بجلی کے تاروں کو ملانا جلدانا نہیں پڑتا۔

برقی لمپ اپنی جگہ سے نکال لیا جاتا ہے۔ اور اس کی بجائے چارج کرنے والے آلہ کا اوپر کا سراو محکم کر دیا جاتا ہے۔ (شکل ۲۰)۔ دساکٹ میں ایک ایسا لمپ جمادیا جاتا ہے۔ جس کا تار کاربن کا بنا ہو۔ ایڈیٹر میں دو سوراخ بائیں طرف ہیں۔ اور دو دائیں طرف۔ دو شاخوں والی ڈاٹ ب آلہ کے بائیں سوراخوں میں جمادی جاتی ہے۔ اس ڈاٹ کے تاروں کے سرے جامع کے قطبوں سے جوڑ دیئے جاتے ہیں۔ اس طرح کہ تار کا مثبت سراو جامع کے مثبت قطب سے ملا رہے۔ اور تار کا منفی سراو جامع کے منفی قطب سے۔ پھر دیوار کا سوئچ دبا دیا جاتا ہے۔



سوئچ کے دبانے سے برقی رولپ میں سے ہو کر ایک سو لیٹر میں سے گزرتی ہے۔ لمپ میں سے گزرنے کی وجہ سے روا تلی تیز نہیں ہوتی۔ کہ جامع کو کوئی نقصان پہنچا سکے۔ نیز لمپ بھی جلتا رہتا ہے اور جامع بھی چارج ہو جاتا ہے۔ چارج

کرنے میں برقی رو کا دور شکل ۲۰ (رپ) سے واضح ہوگا؛

جب ڈاٹ ب کو الگ کر لیا جاتا ہے۔ تو اس کی جگہ ڈاٹ ج محکم کر دیتے ہیں۔ تاکہ اُس کے ذریعے رولپ میں گزرتی رہے۔ اس کا یہ فائدہ ہے۔ کہ جب جامع میں بجلی نہ بھر رہی ہو۔ اس وقت بھی لمپ جلتا رہتا ہے؛

آلہ کے دائیں سوئچوں کا صرف یہ فائدہ ہے۔ کہ جب ڈاٹ ج کا رآمد نہ ہو۔ تو وہ اُن میں رکھی رہے؛

چارج شدہ بیٹری کی پہچان۔ یہ دیکھنے کے لئے کہ جامع چارج ہو چکا ہے۔ یا نہیں کئی طریقے ہیں؛

۱۔ ایک آلہ وولٹ پیما یا وولٹ میٹر بیوتا ہے۔ اسے جامع کے قطبوں سے ملائیں۔ اگر اس کی سوئی دو نشان سے اوپر تقریباً ۲.۵ پر جا کر ٹھہرے۔ تو سمجھیں۔ کہ چارج کافی ہے لیکن اگر نمائندہ دو سے نیچے ۱.۸ تک ٹھہر جائے۔ تو خانہ میں برق کی مقدار بہت کم ہوگی؛

۲۔ جب خانہ پورے طور پر چارج ہو جائے۔ تو اس کے مائع کی سطح پر جھاگ یا بلبلے نمودار ہونے لگتے ہیں؛

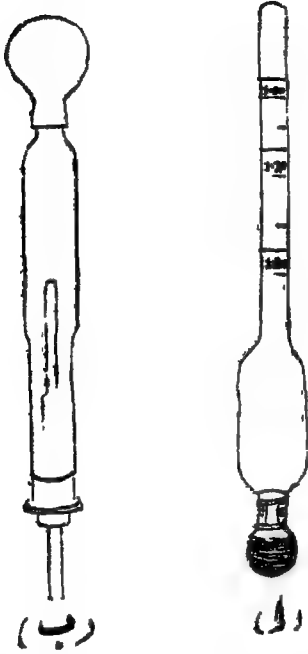
۳۔ جامع کے مائع کی کثافت پورا چارج ہونے پر ۱.۲۵ سے اوپر ہوتی ہے۔ اگر کثافت ۱.۲۵ سے ۱.۲۸ تک ہو۔ تو خانہ میں کافی چارج ہوگا۔ لیکن وہ پورے طور پر بھرا ہوا نہ ہوگا۔

۱۵ سے ۲۰ تک کثافت ہو۔ تو سمجھیں۔ کہ چارج کم ہے۔ اور اگر کثافت ۱.۵۱ تک پہنچ جائے۔ تو خانہ میں چارج تقریباً ختم ہو چکا ہوگا؛

کثافت ناپنے کے لئے ایک سادہ آلہ استعمال کرتے ہیں۔ جس کا نام مائع پیمایا مائیدروسکوپ ہے۔ یہ ایک شیشے کی ٹیٹی ہوتی ہے جس کے نیچے ایک کھوکھلی گولی ہوتی ہے۔ جس میں پارہ یا چھرے ہوتے ہیں۔ اور ٹیٹی پر ۱.۵ سے ۱.۸ تک نشان اس طرح لگے ہوتے ہیں۔ کہ جب مائع پیماکو

۳ واکنش کے مائع میں رکھتے ہیں۔ تو وہ ۳۴ واکنش تک ڈھونڈتا ہے۔ اور جب واکنش

کے مائع میں رکھتے ہیں۔ تو وہ واکنش تک ڈھونڈ جاتا ہے۔ پس اگر کسی مائع کی کثافت معلوم کرنی ہو۔ تو اس میں ہائیڈرو میٹر رکھ دیں۔ پس نشان اب وہ ڈھونڈے۔ وہی مائع کی کثافت ہونی۔ شکل ۲۱ (ا)



شکل ۲۱

یہ نہ سمجھو! ایک چوڑی سی ٹی کے اندر ہوتا ہے جس کے اوپر ایک بڑا کھوکھلا کرہ ہوتا ہے۔ اور نیچے کارک لگا ہوتا ہے۔ جس میں بائیک ٹی داخل ہوتی ہے۔ رٹیکے کرے کو وہاں کھلی ٹی کو مائع میں رکھتے ہیں۔ پھر بڑا کھوکھلا دیتے ہیں۔ تو مائع چوڑی ٹی میں چڑھ جاتا ہے۔ اور مائع پیا اس میں تیرے لگتا ہے۔ اُسے

دیکھ کر کثافت کی کثافت معلوم ہو جاتی ہے۔ شکل ۲۱ (ب)

جامع بیٹری کے استعمال میں احتیاط۔ جامع بیٹری کو نقصان سے

بچانے کے لئے مندرجہ ذیل ہدایات پر کاربند ہونا لازم ہے۔

۱۔ خانہ کے مائع کی سطح پتروں سے نیچے سرگز نہ ہونے دینی چاہئے۔ اگر سطح پانی کے بخار بننے سے نیچے ہو جائے۔ تو مسقط پانی ملا کر کمی پوری کریں۔ لیکن اگر کچھ تیزاب گر جائے۔ تو صحیح کثافت کا تازہ تیزاب بنا کر ڈالیں۔

خاص تیزاب اور پانی ملانے میں یہ احتیاط ضروری ہے۔ کہ ہمیشہ تیزاب پانی میں ڈالنا

چاہئے۔ پانی تیزاب میں ہرگز نہ ڈالنا چاہئے۔

۲۔ جامع کے تیزاب کی کثافت دیکھتے رہیں۔ اگر کثافت ۱۵۰ تک پہنچ جائے۔ تو پھر چارج کئے بغیر بیٹری کو ہرگز استعمال نہ کرنا چاہئے۔ ورنہ اس میں مستقل خرابی ہو جائے گی۔

۳۔ - جو صبح کے تاروں کو آپس میں نہ ملائیں۔ ورنہ جھٹ پٹ برق ضائع ہو جائیگی۔ اور جامع کو بھی ناقابل تلافی نقصان پہنچے گا۔

۴۔ جامع کو اچھی حالت میں رکھنے کے لئے اُسے وقتاً فوقتاً تھوڑا تھوڑا چارج کرتے رہنا چاہئے۔ اگر بالکل استعمال نہ ہو۔ تو بھی اُسے کم از کم مہینے میں ایک بار ضرور چارج کرنا چاہئے۔

۵۔ جامع بیٹری کے تاروں کے سروں کو صاف رکھنا چاہئے۔

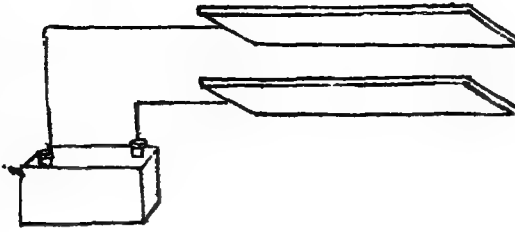


باب چہارم

قابلیت اور امالیت

بے تاریخ پیام رسانی میں طول موج کا ذکر بہت آتا ہے۔ غالباً آپ نے سنا ہوگا کہ میٹھی کی نشتر گاہ کی امواج کا طول موج ۳۵۷ میٹر ہے۔ اور کلکتہ کی امواج کا ۳۷۰ میٹر۔ طول موج کی تفصیل آگے آئے گی۔ لیکن چونکہ طول موج کنڈنسر کی قابلیت اور کائل کی امالیت پر منحصر ہوتا ہے۔ اس لئے یہ جاننا ضروری ہے۔ کہ قابلیت سے کیا مراد ہے۔ اور امالیت سے کیا

منظور کیا گیا۔
 کنڈنسر یا کنڈنسر کنڈنسر ایسے آلہ کو کہتے ہیں جس میں برق کی زیادہ مقدار جمع ہو سکتی ہے۔ عام شکل کے کنڈنسر دو دھات کے پتے ہوتے ہیں۔ جو ایک دوسرے کے قریب رکھے ہوتے ہیں۔ انسان کے درمیان کسی غیر موصل چیز کی تہ ہوتی ہے۔ جسے برق گزار کہتے ہیں۔ اگر ایک شیشے کی پلیٹ لے کر اس کے دونوں طرف قلعی کے ورق اس طرح لگا دیئے جائیں۔ کہ وہ ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ تو سادہ کنڈنسر بن جائے گا۔
 اگر کنڈنسر کے ایک پتے میں + برق بھریں۔ اور دوسرے میں منفی برق۔ تو دونوں پتروں میں برقی دباؤ کا فرق ہوگا۔ شکل ۲۲ میں ایک پتہ ۱ بیٹری کے مثبت قطب سے جڑا ہوا ہے۔ اور دوسرا پتہ ۲ بیٹری کے منفی قطب سے۔ پس ۱ میں مثبت برق بھر گئی



ہے۔ اور ب میں منفی برق۔

یعنی کنڈنسر چارج ہو گیا ہے۔

اگر کنڈنسر کو بیٹری سے

الگ کر لیں۔ تو اس کے

ایک پتھرے کی مثبت

برق دوسرے پتھرے

شکل ۲۲

کی منفی برق سے ملنا چاہیے گی۔ لیکن چونکہ برق گذران کے راستے میں حائل ہے۔

اس لئے دونو قوتیں آمنے سامنے ڈٹی رہتی ہیں۔ مل نہیں سکتیں۔

اب اگر تار کے ذریعے پتروں میں تعلق قائم کیا جائے۔ تو پتھرے کی مثبت برق

ب پتھرے کی منفی برق کی طرف دوڑے گی۔ اور کنڈنسر برق سے خالی یعنی ڈسچارج ہو

جائے گا۔

کنڈنسر کی قابلیت۔ کنڈنسر کی مثبت برق اور منفی برق کی باہمی کشش کی

وجہ سے اس میں برق کی زیادہ مقدار بھری جاسکتی ہے۔ پس کنڈنسر کی برقی گنجائش یا

قابلیت اسی جسامت کے موصل کی قابلیت سے بہت زیادہ ہوتی ہے۔

کنڈنسر کی قابلیت مندرجہ ذیل باتوں پر منحصر ہوتی ہے۔

آ۔ پتروں کی سطحوں کی وسعت پر۔ بڑے پتھرے ہوں گے۔ تو قابلیت زیادہ

ہوگی۔

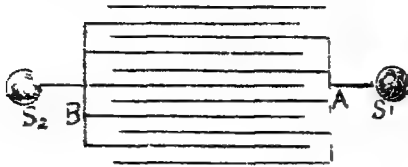
ب۔ پتروں کے درمیانی فاصلے پر۔ فاصلہ کم ہوگا۔ تو قابلیت زیادہ ہوگی۔ کیونکہ

اس صورت میں مثبت اور منفی برق کی باہمی کشش زیادہ ہوگی۔

ت۔ برق گذار کی نوعیت پر۔ اگر پتروں کے درمیان ہوا کی بجائے آبنوسہ یا شیشہ

ہو۔ تو قابلیت زیادہ ہوگی۔

مستقل کنڈنسر۔ ریڈیو میں دو قسم کے کنڈنسر استعمال ہوتے ہیں۔ مستقل کنڈنسر اور متغیر کنڈنسر۔ مستقل کنڈنسر میں قلعی کے پتروں کی ایک بہت بڑی تعداد ہوتی ہے۔ جنہیں ایک دوسرے سے جدا رکھنے کے لئے ان کے درمیان پیرافینی کاغذ یا ابرک کی تہیں رکھ دی جاتی ہیں۔ قلعی کے پترے ایک ایک کو چھوڑ کر ایک دوسرے سے ملا دیے جاتے ہیں۔ یعنی پہلا۔ تیسرا۔ پانچواں۔ وغیرہ آپس میں ملے ہوتے ہیں۔ اور ان کا تعلق ایک سرے کے پیچ کے ساتھ ہوتا ہے۔ اسی طرح دوسرا۔ چھٹا وغیرہ آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔ اور ان کا تعلق دوسرے سرے کے پیچ کے ساتھ ہوتا ہے۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ اس ترکیب سے پتروں کی سطح کا مجموعی رقبہ ایک پترے کی سطح سے کئی گنا زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے مکثف کی قابلیت بھی زیادہ ہوتی ہے۔



شکل ۲۳

لیڈنی مرتبان۔ یہ سادہ مستقل کنڈنسر ایک شیشے کے مرتبان پر مشتمل ہوتا ہے۔ جس کے اندر بڑے ہر دونوں طرف سے بلندی تک قلعی کے ورق چڑھے ہوتے ہیں۔ بوتل کے منہ میں کارک ہوتا ہے جس میں سے دھات کی سلخ گزرتی ہے۔ اس سلخ کے نچلے سرے سے زنجیر لٹکی ہوتی ہے جو اندرونی ورق سے سلخ کو ملاتی ہے۔ سلخ کے اوپر کے سرے پر دھات کی گولی ہوتی ہے۔



شکل ۲۴

لیڈنی مرتبان کو برق سے بھرنے یا چارج کرنے کے لئے اُسے ہاتھ میں پکڑتے ہیں۔ اور گولی کو بجلی کی سنپین کے ساتھ لگا دیتے ہیں۔ اندر برق بھرتی جاتی ہے۔ اور مخالف برق باہر کی تہ میں بذریعہ امانتہ برق جمع ہو جاتی ہے۔

لیڈنی مرتبان برق سے خالی کرنے کے لئے ایک دھات کی میٹھی سی سلخ لیتے ہیں جس کا دستہ ٹینے کا ہوتا ہے۔ سلخ کا ایک سرا باہر کی تہ کے ساتھ لگا کر دوسرا سرا دھات کی گولی کے پاس لاتے ہیں۔ تو مثبت برق منفی برق سے ملنے کے لئے دوڑتی ہے۔ دونوں قسم کی برق کے ملنے سے شرارہ پیدا ہوتا ہے۔ اور مرتبان خالی یا انبھرا ہو جاتا ہے۔

متغیر کنڈنسر۔ متغیر کنڈنسر میں نصف کروئی شکل کے دھات کے بہت

سے متوازی اور قائم قرص

ہوتے ہیں۔ جو ایک دوسرے

سے جڑے ہوتے ہیں۔ اور

اُن کا ایک سرے کے پہنچ

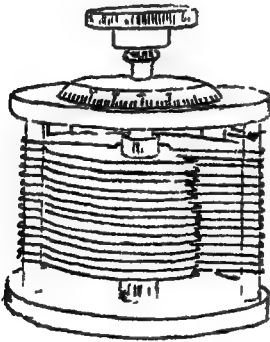
کے ساتھ بھی تعلق ہوتا ہے

ان قرصوں کے علاوہ اور بہت

سے دھات کے نصف کروئی

شکل کے قرص ہوتے ہیں۔

جو ایک عمودی محور کے ذریعے



شکل ۲۵

آپس میں جڑے رہتے ہیں۔ اور ان کا تعلق دوسرے سرے کے پہنچ کے ساتھ ہوتا ہے۔ محور کو ایک طرف گھمانے سے یہ قرص قائم قرصوں کے اندر ہوتے جاتے ہیں۔ اور دوسری طرف گھمانے سے قائم قرصوں سے باہر نکلتے ہیں۔ پس متحرک قرصوں کی جو سطح

قائم قرضوں کے اندر ہتی ہے۔ وہ کم دہش کی جاسکتی ہے۔ اور چونکہ کنڈنسر کی قابلیت آئنے سامنے پتروں کی سطحوں پر منحصر ہوتی ہے۔ اس لئے متحرک قرضوں کو گھما کر قابلیت تبدیل ہوتی ہے۔ اور ہر ایک دائرے پر درجے لگے جاتے ہیں۔ اور محور کو گھمانے سے ایک سائنڈ دائرے پر گھومتا ہے۔ جسے دیکھ کر معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ قابلیت کتنی ہے۔

امالی روپس۔ فیڈاڈے (Faraday) نے ۱۸۳۱ء میں معلوم کیا۔ کہ اگر کسی مکمل دُور یا حلقے کے قریب مقناطیسی میدان میں تبدیلی ہو۔ تو دُور میں برقی رُو پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ رُو عارضی ہوتی ہے۔ اور صرف اسی وقت چلتی ہے۔ جبکہ مقناطیسی میدان کم یا زیادہ ہو رہا ہو۔ اگر مقناطیسی میدان میں کمی بیشی نہ ہو۔ تو رُو نہیں ہوتی۔ اس قسم کی رُو کو امالی رُو کہتے ہیں۔

امالی رُو کے مشاہدے کے لئے مندرجہ ذیل تجربے کریں:-

آ۔ ایک تاروں کا پچھالے کر اس کا ایک سر روپیما کے ایک پیچ سے جوڑ دیں۔

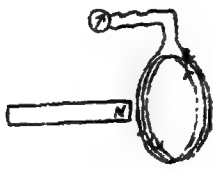
اور دوسرا سر دوسرے پیچ سے۔ پھر ایک

سلاح نام مقناطیس جلدی سے پچھے کے اندر

لے جائیں۔ روپیما کی سوئی ایک طرف کو

منصرف ہوگی۔ اور پھر اپنی اصلی جگہ پر

آجائے گی۔



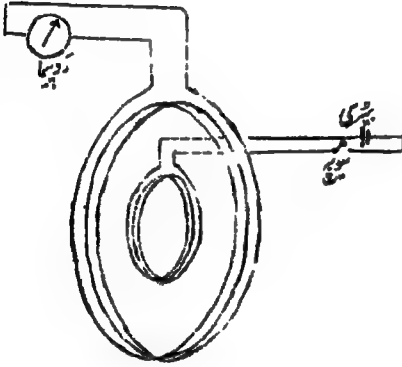
شکل ۲۶

اب مقناطیس کو جلدی سے پچھیں

سے نکال لیں۔ تو سوئی دُوسری طرف منصرف ہوگی۔ اور پھر اپنے اصلی مقام پر آکر ٹھیک جاکے گی۔

اس آئو کو انگریزی میں گالونیومیٹر Galvanometer کہتے ہیں۔ اس میں ایک جو کھٹ کے گرد تار بٹٹی ہوتی ہے۔ اور جو کھٹ کے اندر مقناطیسی سوئی رکھی ہوتی ہے۔ جب تار میں سے برقی رُو گزرتی ہے۔ تو سوئی کا انحراف ہو جاتا ہے۔ جس سے یہ معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ رُو کس سمت میں سے گزر رہی ہے۔ نیز انحراف کو ناپ کر یہ بھی معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ رُو کتنی ہے۔

۳۔ سوت سے ڈھکے ہوئے موٹے تار کا ایک لچھا لیں۔ اور ایک اور لچھا باریک ریشم سے ڈھکے ہوئے تار کا لیں جس کے بہت سے چکر ہوں۔ پہلا لچھا دوسرے کے اندر رکھ دیں اور اس دور میں ایک بیٹری اور سوئیچ شامل کریں۔ دوسرے لچھے کے تار روپیہا کے پچوں سے



شکل ۲۷

جوڑ دیں۔ اس کے بعد سوئیچ کو دبائیں۔ تو دوسرے لچھے میں ایک رو پیدا ہوگی۔ جو روپیہا کی سوئی کو منصرف کر دے گی۔ پھر سوئیچ کو چھوڑ دیں۔ تو دوسرے لچھے میں رو پیدا ہو کر سوئی کو منصرف کر لے گی۔ رو جو بیٹری سے پہلے لچھے میں جاری ہوتی ہے۔ اصلی رو کہلاتی ہے۔ اور اس لچھے کو اصلی یا ابتدائی لچھا کہتے ہیں۔ اور جو رو دوسرے

لچھے میں پیدا ہوتی ہے۔ اسے امالی رو یا ثانوی رو کہتے ہیں۔ اور لچھے کو ثانوی لچھا یا ثانوی کائل۔

ثانوی لچھے میں رو پیدا ہونے کی وجہ یہ ہے۔ کہ جب اصلی رو جاری ہوتی ہے تو ثانوی لچھے میں مقناطیسی خطوط قوت کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔ اسی طرح اصلی رو کے بند ہونے پر مقناطیسی خطوط قوت کم ہو جاتے ہیں۔ اور مقناطیسی میدان کی تبدیلی سے امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ اگر اصلی لچھے کے اندر لوہے کی سلاخ رکھ دی جائے۔ تو اس میں رو کے جاری ہونے یا بند ہونے پر ثانوی لچھے میں امالی رو زیادہ نمایاں ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ رو کے جاری ہونے پر لوہے کی سلاخ مقناطیس بنتی ہے۔ اور رو کے بند ہونے پر اس کی مقناطیسیت

غائب ہوتی ہے۔ اس لئے دونوں صورتوں میں مقناطیسی میدان کی تبدیلی زیادہ ہوتی ہے اور
امالی رو جو مقناطیسی میدان کی تبدیلی پر منحصر ہوتی ہے۔ تیز تر ہوتی ہے۔
امالی رو کی سمت بھی رو پہا سے دریافت ہو سکتی ہے۔ تجربہ سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ
سو بیج کے دبائے یعنی خطوط مقناطیس کی زیادتی سے معکوس امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ یعنی ایسی
رو جس کی سمت اصلی رو سے الٹی ہوتی ہے۔ اور سو بیج کو چھوڑنے یا مقناطیسی میدان کی
کمی سے سیدھی امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ یعنی ایسی رو جس کی سمت وہی ہوتی ہے۔ جو اصلی رو
کی ہوتی ہے۔

ایک برقی دور کا دوسرے دور پر جو امالی اثر ہوتا ہے۔ اُسے یا بھی امالہ کہتے ہیں۔
خود امالہ۔ جب ہم کسی دور میں رو قائم کرتے ہیں۔ تو اُس رو کا مقناطیسی میدان پیدا
ہوتا ہے۔ اس سے دور کے اندر مقناطیسی خطوط قوت کی تعداد بڑھتی ہے۔ اور خطوط کے
بڑھنے سے جس طرح ثانوی دور میں معکوس امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح اصلی دور میں بھی
معکوس امالی رو پیدا ہو جاتی ہے۔ اس معکوس رو کی وجہ سے اصلی رو ایک دم نہیں جاری ہوتی
بلکہ تبدیلی بڑھ کر اپنی پوری طاقت پر آتی ہے۔

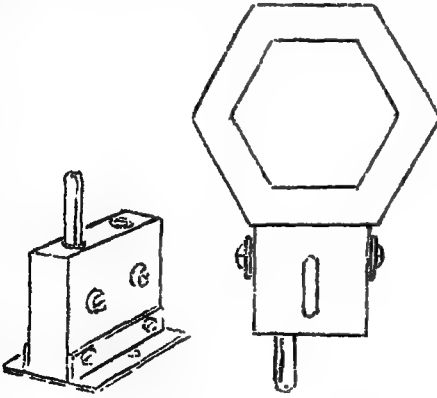
جب دور میں رو کو بند کرتے ہیں۔ تو مقناطیسی میدان کے گھٹنے کی وجہ سے خود دور میں
سیدھی امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ جس کا اثر یہ ہوتا ہے۔ کہ رو ایک دم بند نہیں ہونے پاتی۔ بلکہ
آہستہ آہستہ گھٹتی ہے۔ اصلی دور کا جو اپنے اوپر امالی اثر ہوتا ہے۔ اُسے خود امالہ کہتے ہیں۔
یہ ایک مسلم قانون ہے۔ کہ جب کوئی جسم ساکن ہو۔ تو ساکن رہنا چاہتا ہے۔ اور جب
متحرک ہو۔ تو متحرک رہنا چاہتا ہے۔ مادے کی اس خاصیت کو جمود یا انرشیا کہتے ہیں۔
خود امالہ کا رویہ بھی جمود کا سا ہے۔ جب ہم کسی مکمل دور میں برقی رو گزارنا چاہتے ہیں۔ تو خود امالہ
اس رو کے قائم ہونے میں روک پیدا کرتا ہے۔ اور جب ہم رو کو بند کرتے ہیں۔ تو خود امالہ کا تقاضا
یہ ہوتا ہے۔ کہ رو جاری رہے۔ اسی بنا پر اس اثر کا نام برقی مقناطیسی جمود رکھا گیا ہے۔

امالیت۔ یہ برق کے موصولوں کی اس خاصیت کا عام نام ہے جس کی وجہ سے وہ برقی رو کے قائم ہونے میں رکاوٹ کرتے ہیں۔ اور جب رو کو بند کرنا ہو۔ تو اسے کچھ دیر تک جاری رکھتے ہیں جس طرح جسم کا جھود اس کے وزن وغیرہ پر منحصر ہوتا ہے۔ اسی طرح امالیت بھی تاریکی لمبائی اور شکل پر منحصر ہوتی ہے۔ سیدھے تاری میں امالیت کم ہوتی ہے۔ لیکن تاری کے ٹھٹھے یا کائل میں امالیت زیادہ ہوتی ہے۔ اور کائل میں جتنے چکر زیادہ ہوں گے۔ اسی نسبت سے اس کی امالیت زیادہ ہوگی۔

چونکہ ٹھٹھے کی شکل کے تاری میں امالیت زیادہ ہوتی ہے۔ اس لئے اس قسم کے تاری کو **امالیت** یا **انڈکٹنس** کہتے ہیں۔ وائرلیس کی عام اصطلاح میں اس کا نام **سٹر کرنے والا کائل** مشہور ہے۔

ریڈیو میں استعمال ہونے والے کائل۔ امالیت کے لئے کئی قسم کے کائل استعمال ہوتے ہیں۔ ہر کائل کی بعض ایسی خصوصیات ہوتی ہیں جن کی وجہ سے اس کا استعمال کسی خاص مطلب کے لئے موزوں ہوتا ہے۔ کائلوں کو ہم دو بڑی قسموں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ **مستقل کائل** اور **متغیر کائل**۔

مستقل کائل وہ ہے جس کی امالیت گھٹ بڑھ نہیں سکتی عام طور پر ریڈیو کے ریسیور میں استعمال کرنے کے لئے بہت سے مستقل کائل موجود ہوتے ہیں جن کی امالیت مختلف ہوتی ہے۔ اور ہر کائل پر لکھا ہوتا ہے کہ وہ کن طول موج کی امواج کے

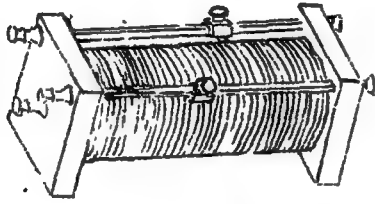


شکل ۲۹

شکل ۲۸

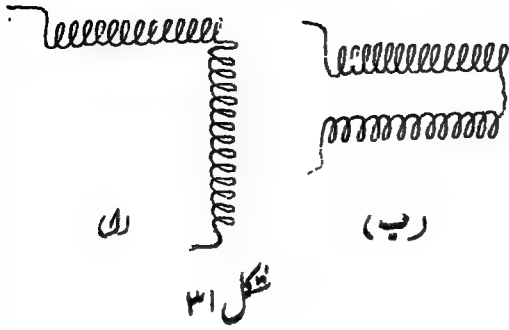
لئے موزن دن ہے۔ جس طول موج کی لہریں وصول کرنی ہوں۔ اُسی کے مطابق کائل لے کر ریسپور میں جمالیتے ہیں۔ کائل کے نیچے ایک ڈاٹ اور ایک سوراخ ہوتا ہے۔ اور کائل کا ایک سِر ڈاٹ سے جڑا ہوتا ہے۔ اور دوسرا سوراخ سے ملحق ہوتا ہے۔ کائل کے لئے جو جگہ ہوتی ہے۔ اُس میں بھی اسی طرح ڈاٹ اور سوراخ ہوتے ہیں۔ پس کائل اپنی جگہ پر ٹھیک بیٹھ جاتا ہے۔ شکل ۲۸ میں کائل دکھایا گیا ہے۔ اور شکل ۲۹ میں ریسپور کا وہ حصہ جس میں کائل لگایا جاتا ہے۔

متغیر کائل کی امالیت گھٹ بڑھ سکتی ہے۔ شکل ۳۰ میں ایک قسم کا متغیر کائل دکھایا گیا ہے۔ یہ ایک تانبے کا تار ہے جو انہوسہ کے نل کے گرد اس طرح لپٹا ہوا ہے کہ اس کے چکر ایک دوسرے کو نہیں چھوتے۔ پھسلواں تماسات دو پٹیل کی ڈنڈیوں پر حرکت کرتے ہیں۔ اور ان کے ساتھ کمانیاں لگی ہوتی ہیں۔ تاکہ ان کے زور سے تار پر دبے رہیں۔



شکل ۳۰

تماس مختلف مقاموں پر رکھ کر جتنی امالیت چاہیں۔ دور میں شامل کر سکتے ہیں۔
 تغیر پیمائش یا امالیت کی ایک اور قسم ہے۔ اس کے عمل کو سمجھنے کے لئے فرض کریں۔ کہ ل اور م دو تاروں کے پچھے ہیں جو ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں۔ اگر وہ شکل ۳۱ کی طرح رکھے ہوں۔ تو ان کی امالیت دونوں کی امالیت کا مجموعہ ہوگی۔ لیکن اگر شکل ۳۱ (ب) کی طرح دونوں پچھے ایک دوسرے کے متوازی ہوں۔ تو ان کا ایک دوسرے پر امالی اثر ہوگا۔ اور کل امالیت دونوں کی جدا گانہ امالیت کے مجموعہ سے کم یا زیادہ ہوگی۔ اگر وہ تار اس طرح

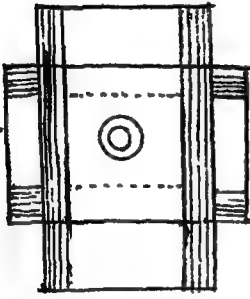


شکل ۳۱

لیٹے ہوں۔ کہ ایک کے خطوط
قوت دوسرے کے خطوط
قوت کے مخالف سمت میں
ہیں۔ تو امالیت مجموعہ سے
کم ہوگی۔ لیکن اگر تار اس
طرح لیٹے ہوں۔ کہ دونوں کے

خطوط قوت ایک ہی سمت میں ہوں۔ تو امالیت دونوں کی مجموعی امالیت سے زیادہ ہوگی۔

سکونی کاٹل



گروشی کاٹل

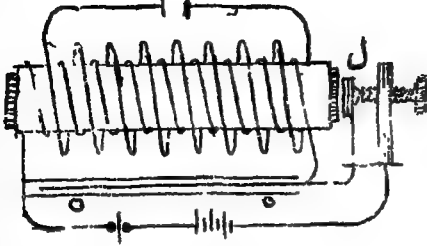
شکل ۳۲

تغیر پیم میں ایک قائم کاٹل چوکھٹ
پر لیٹا ہوا ہوتا ہے۔ اسے سٹیٹریا سکونی
کاٹل کہتے ہیں۔ اس کے اندر دوسرا کاٹل
ایک اور چوکھٹ پر لیٹا ہوتا ہے جو گھوم
سکتا ہے۔ اس لئے اسے رولٹر یا
گروشی کاٹل کہتے ہیں۔ (شکل ۳۲)۔
گروشی کاٹل کا ایک سر اسکوئی کاٹل
کے ایک سرے کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ اور

تاروں کے دوسرے سرے تغیر پیم کے سرے کے پیچوں کے ساتھ ملحق ہوتے ہیں۔ اندرونی
کاٹل کو گھما کر امالیت کم و بیش ہوتی ہے۔

امالی کل یا انڈکشن کاٹل۔ امالی کل یا باہمی امالہ کے اصول پر بنائی گئی ہے۔ شکل ۳۳

میں اس کے ضروری اجزاء دکھائے گئے ہیں۔ اس میں ص اصلی چھتا ہے۔ جس کا قلب
لوہے کا بنا ہوا ہے۔ اصلی لچھے میں موٹے تار کے چند پھیر ہوتے ہیں۔ اور اس کے



شکل ۳۳

سرے بیٹری کے ساتھ ملحق ہوتے ہیں۔
اصلی پچھے کے گرد اگر دبا یک دھکے
ہوئے تار کا ایک اور پچھا ہوتا ہے جس کے
بہت سے پھر ہوتے ہیں۔ اس تار کے
سرے دو پچوں سے ملحق ہوتے ہیں۔
اصلی پچھے کے دور میں ایک تار
ٹوڑ ہوتا ہے۔ یہ ایک کمائی ہے جو پچ

کے ساتھ لگی ہوئی ہے۔ کمائی کے اوپر کے سرے پر لوہے کا ٹکڑا ہے۔ جو پچ کو دبانے پر رو
پچ اور کمائی میں سے ہو کر اصلی پچھے میں سے گذرتی ہے۔ اور جب رو گذرتی ہے۔ تو پچھے کا
اندرونی نوامقناطیس بن جاتا ہے۔ اور لوہے کے ٹکڑے ل کو کھینچ لیتا ہے۔ کمائی کے پچھے سے
بیٹری کے ساتھ برقی تعلق قطع ہو جاتا ہے۔ اور رو بند ہو جاتی ہے۔ جس سے لوہے کی مقناطیس
زائل ہو جاتی ہے۔ اور کمائی پیچے ہٹ کر پھر رو جاری کر دیتی ہے۔ اسی طرح اصلی پچھے میں رو
بار بار قائم اور بند ہوتی رہتی ہے۔

اصلی پچھے میں رو قائم ہوتی ہے۔ تو ثانوی پچھے میں مقناطیسی خطوط قوت کی تعداد بڑھتی ہے
اور اس میں محکوس امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ رو کے بند ہونے پر ثانوی پچھے میں سیدھی امالی رو
پیدا ہوتی ہے۔ پس ثانوی پچھے میں محکوس اور سیدھی امالی رو میں مسلسل پیدا ہوتی رہتی ہیں۔
ایک کنڈنسر اصلی کائل کے دور میں اس غرض سے شامل کیا جاتا ہے۔ کہ رو قائم
آہستہ آہستہ ہو۔ اور بدیگ سخت ہو جائے پس ثانوی دور میں محکوس امالی رو کمزور ہوتی ہے۔ اور سیدھی
امالی رو زوردار ہوتی ہے۔ اس ترکیب سے ثانوی پچھے کے سروں کے درمیان اتنا بڑا اختلاف قوت
پیدا ہوتا ہے۔ کہ اس کے پچوں کے درمیان لمبے لمبے شرارے گذرتے ہیں۔

باب پنجم

برقی اکائیاں

ہم نے برقی دباؤ۔ برقی رو۔ کنڈنسر کی قابلیت اور دیگر برقی مقداروں کا ذکر کیا ہے لیکن جب تک کسی مقدار کو ناپا نہ جائے۔ اس کے متعلق صحیح علم نہیں ہو سکتا۔ اس لئے اب ہم برقی مقداروں کو ناپنے کے طریقے بیان کریں گے؛

کسی طبیعی چیز کا اندازہ کرنا ہو۔ تو ہم پہلے اُسی قسم کی ایک اکائی یا پیمانہ مقرر کر لیتے ہیں۔ اس اکائی کے ساتھ مقابلہ کرنے سے چیز کی مقدار معلوم ہو جاتی ہے۔ مثلاً لمبائی کے لئے گز ایک پیمانہ ہے۔ اور وزن کے لئے سیر۔ برقی رو کوئی چیز نہیں۔ سوال پیدا ہوتا ہے کہ رو کی پیمائش کیسے ہو؟

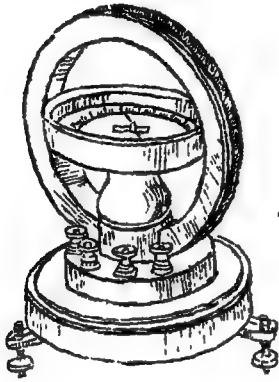
برقی رو کا اثر۔ برقی رو کے لئے ضروری ہے کہ موصل تار کے دونوں سروں میں برقی دباؤ کا فرق قائم کیا جائے۔ یہ بیان ہو چکا ہے کہ بیٹری کے ذریعے یہ مطلب حاصل ہو سکتا ہے؛

اب فرض کریں کہ ایک تار میں سے برقی رو گزر رہی ہے۔ رو کو ہم دیکھ نہیں سکتے مگر اس کے اثرات کو اچھی طرح سے دیکھ سکتے ہیں۔ مثلاً برقی رو کا ایک اثر یہ ہے کہ جب وہ مقناطیسی سوئی کے پاس سے گزرتی ہے۔ تو سوئی کا بیج بدل دیتی ہے۔ اور سوئی کا انصراف رو کی طاقت پر منحصر ہوتا ہے۔ برقی رو تیز ہوگی۔ تو انصراف زیادہ ہوگا

اور کمزور ہوگی۔ تو انصراف کم ہوگا:

رو کی اکائی۔ اس اصول پر برقی رو کی پیمائش کے لئے آلات بنائے گئے ہیں جنہیں رو پیمائش کہتے ہیں۔ رو پیمائش کا پہلے بیان ہو چکا ہے۔ ایک ڈھکے ہوئے تار کا ٹکڑا ہوتا ہے جو ایک چوکھٹ کے گرد لپٹا ہوتا ہے۔ اور اس کے سرے پیچوں سے ملحق ہوتے

ہیں۔ چوکھٹ کے وسط میں ایک مقناطیسی سوئی ہوتی ہے۔ شکل ۳۴ جب تار کے پچھے میں سے برقی رو گذرتی ہے۔ تو سوئی کا رخ بدل جاتا ہے؛



شکل ۳۴

اب اگر ایک معین درجہ تک سوئی کو منصرف کرنے والی رو کو برقی رو کی اکائی قرار دیں۔ تو جو رو اس سے ڈگنے درجہ

تک سوئی کو منصرف کرے گی۔ وہ دو اکائیاں ہوں گی۔ و علیٰ ہذا تقیاس ء۔ رو کے اس اثر کو مد نظر رکھ کر اس کی اکائی مقرر کی گئی ہے۔ اور عام پیمائش میں جو اکائی استعمال ہوتی ہے اسے امپیر کہتے ہیں۔

میلی امپیر ایک امپیر کا ۱۰۰۰ حصہ ہوتا ہے ء

مقدار برقی کی اکائی۔ تیز برقی رو سے مراد یہ ہے۔ کہ فی سیکنڈ برقی کی زیادہ مقدار گذر رہی ہے۔ اگر ایک امپیر رو ایک سیکنڈ تک کسی تار میں سے گذرے۔ تو ہم یہ کہیں گے

Milli ampere

۵

Ampere

۵

کہ برق کی ایک اکائی گذر گئی۔ مقدار برق کی اس اکائی کا نام کولم رکھا گیا ہے۔
اگر دس امپیر پانچ سیکنڈ تک گذرتی رہے۔ تو پچاس کولم گذیں گے۔

$$\text{پس برقی رور امپیر} = \frac{\text{مقدار برق (کولم)}}{\text{وقت (سیکنڈ)}}$$

مقدار برق کی ایک اور اکائی بھی اکثر استعمال ہوتی ہے۔ اس کا نام امپیر آور یا امپیر ساعت ہے۔ اگر ایک امپیر رور ایک گھنٹہ تک گذرتی رہے۔ تو ایک امپیر ساعت مقدار برق گذریگی۔ پس ایک امپیر ساعت ۶۰۰ کولم کے برابر ہوا۔

برقی قوہ۔ فرض کریں۔ کہ دو پانی سے بھرے ہوئے حوض ہیں۔ اور ان میں پانی کی مقدار برابر ہے۔ لیکن ایک حوض اونچا ہے۔ اور دوسرا نیچا۔ اور ان کے ساتھ یکساں موٹائی کی دولٹیاں لگی ہیں۔ جو زمین تک پہنچتی ہیں۔ اگر پانی کو بہنے دیا جائے۔ تو بلند حوض سے پانی زیادہ تیزی کے ساتھ بہے گا۔ اس لئے اوپر والا حوض نچلے حوض سے پہلے خالی ہو جائے گا۔ وجہ یہ ہے کہ اُس میں پانی کا دباؤ زیادہ ہے۔

اسی طرح اگر ایک ہی قسم کے دو تار اب اور ج د میں۔ اور اب اور ب میں برقی قوہ کا اختلاف ج اور د کے اختلاف سے زیادہ ہو۔ تو برقی رور اب میں مقابلہ تیز ہوگی۔

برقی دباؤ یا قوہ کی پیمائش کے لئے جو اکائی مقرر کی گئی ہے۔ اُس کا نام وولٹ ہے۔ وولٹ کا اندازہ یہ ہے۔ کہ ساوہ دولٹائی خانے کا برقی قوہ تقریباً ایک وولٹ ہوتا ہے۔ جامع خانہ اگر پورا چارج ہوا ہو۔ تو اس کا برقی دباؤ دو وولٹ سے کسی قدر زیادہ ہوتا ہے۔

برقی فراہمیت۔ پہلے بیان ہوا ہے۔ کہ بعض چیزوں میں برق آسانی سے

گزر جاتی ہے۔ لیکن بعض چیزوں میں آسانی سے نہیں گذرتی۔ یعنی وہ چیزیں برقی روکتی ہیں۔ اسے ہم لوں بیان کرتے ہیں۔ کہ بعض چیزوں کی برقی مزاحمت زیادہ ہوتی ہے۔ اور بعض کی کم۔

فرض کریں کہ اب اور ج دو تار ہیں جن میں سے اب کی مزاحمت زیادہ ہے۔ اگر دو نو تاروں کے سروں کے درمیان برقی قوت کا اختلاف برابر ہو۔ تو اب میں برقی روج دسے کم ہوگی۔

مزاحمت کی اکائی کو اوہم کہتے ہیں۔ اگر پہلے انچ قطر کا تانبے کا تار ۶۰۰ گز لمبا ہو۔ تو اس کی مزاحمت ایک اوہم ہوگی۔

قوتہ روج اور مزاحمت میں تعلق۔ وولٹ۔ امپیر اور اوہم میں یہ تعلق ہے۔ کہ اگر ایک اوہم مزاحمت کا تار لے کر اس کے سروں کے درمیان ایک وولٹ برقی دباؤ کا اختلاف پیدا کریں۔ تو اس میں ایک امپیر برقی روج ہے گی۔ یہی تعلق کلیہ اوہم میں بیان ہوا ہے۔ جو یہ ہے کہ موصل میں برقی روج اس کے سروں کے درمیان برقی قوتہ کے فرق کے متناسب ہوتی ہے۔ اور اس کی مزاحمت کے بالعکس متناسب۔ مثلاً اگر ایک تار کے سروں میں برقی قوتہ کا فرق ۵ اوولٹ ہو۔ اور اس کی مزاحمت ۳ اوہم ہو۔ تو

برقی روج $\frac{5}{3}$ یعنی ۱.۶۷ امپیر ہوگی۔

برقی روج۔ برقی دباؤ اور مزاحمت میں سے دو مقادیر معلوم ہوں۔ تو تیسری کلیہ اوہم سے نکل سکتی ہے۔ مثلاً اگر ایک مقناطیس کے دور میں ۲۰۰ وولٹ کا دباؤ ہو۔ اور ۱۰ امپیر روج گذر۔ ہی ہو۔ تو اس کی مزاحمت $\frac{200}{10}$ یعنی ۲۰ اوہم ہوگی۔

مزاہمت کن باتوں پر منحصر ہوتی ہے۔ فرض کریں کہ دو حوض برابر اونچے ہیں۔ اور ان کے پیندوں میں نیلیاں لگی ہوئی ہیں۔ اگر ایک نلی میں برادہ بھرا ہوا ہو تو اس میں پانی آہستہ آہستہ بھیکے گا۔ یعنی پانی کی رو کم ہوگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نلی کی مزاہمت زیادہ ہے۔ اگر دو نولینوں کا قطر برابر ہو۔ لیکن ایک کی لمبائی دوسری سے دوگنی ہو۔ تو اس میں سے پانی کم بہے گا۔ اس لئے کہ اسے مزاہمت کے خلاف زیادہ فاصلہ طے کرنا پڑے گا۔ بالفاظ دیگر لمبی نلی کی مزاہمت زیادہ ہے۔ اگر دو نولیاں برابر لمبی ہوں۔ لیکن ایک کا قطر بڑا ہو۔ تو اس میں سے پانی کی زیادہ مقدار بہے گی۔ یا یوں کہیں کہ فراخ نلی کی مزاہمت کم ہے؛

اسی طرح موصل تار کی مزاہمت بھی تین باتوں پر منحصر ہوتی ہے :-

۱۔ اس تار کی نوعیت پر۔ بعض چیزوں کی مزاہمت کم ہوتی ہے۔ اور بعض

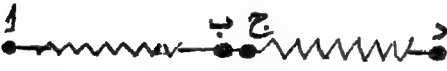
کی زیادہ ۱

۲۔ اس کی لمبائی پر۔ تو مزاہمت زیادہ ہوگی؛

۳۔ اس کی موٹائی پر۔ تار موٹا ہوگا۔ تو مزاہمت کم ہوگی۔

ظاہر ہے کہ اگر دو تاروں کو اور ج دایک دوسرے کے ساتھ سلسلہ میں

جڑے ہوئے ہوں۔ جیسا کہ شکل ۳



میں دکھائے گئے ہیں۔ تو چونکہ رو

کو لوب میں سے ہو کر ج دیں

سے گزرنا پڑتا ہے۔ اس لئے دونوں تاروں کی مجموعی مزاہمت ہر ایک تار کی مزاہمت

سے زیادہ ہوگی۔ لیکن اگر تاروں کو

اس ترکیب سے ملا یا جائے کہ وہ

ایک دوسرے کے متوازی رہیں۔



شکل ۴

جیسے کہ شکل ۳۶ میں ہیں۔ تو چونکہ رو دو نو تاروں میں ایک ہی وقت گزر سکتی ہے۔ اس لئے کل رو ایک ہاں سے گزرنے والی رو سے زیادہ ہوگی جس کا مطلب یہ ہے کہ اس ترتیب میں جڑے ہوئے تاروں کی حاصل فراغت ہر ایک تار کی اپنی فراغت سے کم ہو جاتی ہے۔

برقی توانائی - فرض کریں کہ ایک برقی لمپ کی فراغت ۴ اوہم ہے۔ اگر اس کے سرور کے درمیان برقی قوہ کا فرق ۴ وولٹ ہو۔ تو لمپ میں سے ایک امپیر رو گزرے گی۔ جب رو گزرتی ہے تو برقی توانائی حرارت اور روشنی میں تبدیل ہوتی ہے۔ اس لئے رو کو لمپ میں سے گزرنے میں توانائی صرف ہوتی ہے۔ یہ توانائی ایک تو برقی دباؤ پر منحصر ہوتی ہے۔ اور دوسرے برق کی مقدار پر۔

اگر کسی دور کے سرور میں ایک وولٹ برقی قوہ کا اختلاف ہو۔ اور اس میں سے ایک کولم برق گزرے۔ تو توانائی کی ایک اکائی صرف ہوگی۔ اس اکائی کو جول کہتے ہیں۔ برقی رو کی تیزی یا کمزوری سے توانائی کی مقدار میں فرق نہیں پڑتا۔ لیکن اگر ایک امپیر رو ہو۔ تو ایک سیکنڈ میں ایک کولم برق گزر جائے گی۔ اور اگر ۱۰ امپیر رو ہو۔ تو ایک کولم دو سیکنڈ میں گزرے گی۔ پس پہلی صورت میں ایک جول توانائی ایک سیکنڈ میں صرف ہوتی ہے اور دوسری صورت میں دو سیکنڈ میں۔

جب ایک جول توانائی صرف ہوتی ہے۔ تو یہ کہتے ہیں کہ ایک جول کام ہو گیا۔ لیچوں میں جو توانائی خرچ ہوتی ہے۔ اس کا حساب لگانے کے لئے جول بہت ہی چھوٹا پیمانہ ہے۔ اس لئے اس مطلب کے لئے ایک اور اکائی استعمال ہوتی ہے جس کا نام واٹ اور یا واٹ ساعت ہے۔ یہ اکائی ۳۶۰۰ جول کے برابر ہوتی ہے۔ دیوان تجارت نے توانائی کی پیمائش کے لئے بجلی کی توانائی کی جو اکائی مقرر کر رکھی ہے۔ اس کا نام کلو واٹ اور ہے۔

اور وہ ایک ہزار واٹ اور کے برابر ہوتی ہے۔

برقی طاقت توانائی کے متعلق جو کچھ ہم نے بیان کیا ہے۔ اس میں وقت کا کچھ ذکر نہیں کیا۔ اور واقعہ یہ ہے۔ کہ توانائی کا اندازہ کرنا سہو۔ تو وقت کو اس میں کوئی دخل نہیں ہوتا۔ مثلاً اگر ایک دور میں ۲۰ جول توانائی صرف ہو۔ تو اس سے کچھ بحث نہیں کہ یہ توانائی ایک گھنٹے میں صرف ہوئی۔ یا ایک سیکنڈ میں۔ اگر ایک امپیرر و ایک وولٹ دباؤ پر ۲۰ سیکنڈ تک گزرے۔ تو ۲۰ جول توانائی صرف ہوگی۔ اور اگر ۲۰ امپیرر و ایک وولٹ دباؤ پر ایک سیکنڈ کے لئے گزرے۔ تو بھی ۲۰ جول توانائی صرف ہوگی۔ البتہ یہ فرق ہے۔ کہ پہلی صورت میں توانائی آہستہ آہستہ صرف ہوتی ہے۔ اور دوسری صورت میں جھٹ پٹ۔ اس کو ہم یوں بیان کرتے ہیں۔ کہ دوسری صورت میں برقی طاقت زیادہ عمل کر رہی ہے۔ پس برقی طاقت سے یہ مراد ہے۔ کہ توانائی کس شرح سے صرف ہو رہی ہے۔ یعنی کام کرنے کی شرح کا نام طاقت ہے۔

طاقت کی اکائی واٹ ہے۔ اگر کوئی برقی انجن ایک وولٹ دباؤ پر ایک امپیرر برقی رو پیدا کرے۔ تو اس کی طاقت ایک واٹ ہوگی۔ ایک واٹ برقی طاقت سے ایک سیکنڈ میں ایک جول کام ہوگا۔ اور ایک گھنٹے میں ۳۶۰۰ جول یعنی ایک واٹ اور کام ہو جائے گا۔ اگر کسی برقی لمپ میں ۲ وولٹ دباؤ پر ۱۲ امپیرر گزر رہی ہو۔ تو سمجھیں۔ کہ ۸ واٹ برقی طاقت کام کر رہی ہے۔

برقی طاقت کی اکائی واٹ نہایت قلیل ہے۔ اس لئے برقی انجنوں کی طاقت بیان کرنے کے لئے کلو واٹ استعمال کرتے ہیں۔ کلو واٹ ایک ہزار واٹ کے برابر ہوتا ہے۔ طاقت کی ایک اور اکائی اسپی طاقت ہے۔ اسپی طاقت تقریباً ۷۴۶ واٹ کے برابر ہوتی ہے۔

فرض کریں کہ بجلی کا انجن ۲۰۰ وولٹ دباؤ پر ۱۰ امپیرر برقی رو پیدا کر رہا ہے۔ تو

انجن کی طاقت $200 \times 100 = 20000$ واٹ یا ۲۰ کلو واٹ ہوگی۔ اگر اس میں ۲۰۰۰ واٹ برقی طاقت ایک مقام سے دوسرے مقام کو بھیجی ہو۔ تو ہم تیز رفتاری سے دباؤ پر بھیج سکتے ہیں۔ اور اگر چاہیں۔ تو کم روزیادہ دباؤ پر بھیج سکتے ہیں۔ مثلاً ۲۰۰ وولٹ پر ۱۰۰ امپیر بھیجیں۔ تو طاقت ۲۰۰۰۰ واٹ ہوگی۔ اور ۲۰۰۰ وولٹ پر ۱۰ امپیر بھیجیں۔ تو بھی طاقت ۲۰۰۰۰ واٹ ہوگی۔ انجن سے دور مقامات کو برقی طاقت بھیجی ہو۔ تو زیادہ دباؤ پیدا ہونی چاہئے۔ اس لئے کہ اس صورت میں برقی رو کمزور ہوتی ہے۔ اور باریک تار استعمال ہاکتے ہیں۔ اگر تیز رو ہو۔ اور باریک تار استعمال کیا جائے۔ تو بہت سی طاقت اسی تار کو گرم کرنے میں صرف ہوتی رہے۔

بیٹری کی قابلیت۔ اگر دو یا تین برقی خانے لے کر ان کے مثبت قطب باہم ملائے جائیں۔ اور منفی قطب ایک دوسرے سے جوڑ دیئے جائیں۔ تو جو بیٹری بنے گی۔



شکل ۴

اس کا برقی دباؤ وہی ہوگا۔ جو ایک خانہ کا ہوتا ہے لیکن بیٹری کی برق پیدا کرنے کی قابلیت ایک خانہ سے زیادہ ہوگی۔ اسی طرح ایک بڑی جامع بیٹری کی قابلیت چھوٹے جامع سے زیادہ ہوتی ہے۔

بیٹری کی برقی قابلیت کی اکائی امپیر اور یا امپیر ساعت اکثر استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً یہ کہتے ہیں۔ کہ بیٹری کی قابلیت ۵۰ امپیر ساعت ہے۔ اگر قابلیت معلوم ہو۔ اور یہ بھی معلوم ہو۔ کہ برق کس شرح سے ختم ہو رہی ہے۔ تو حساب لگ سکتے ہیں۔ کہ بیٹری کتنے گھنٹوں تک کارآمد ہوگی۔ مثلاً اگر ایک بیٹری کی قابلیت ۵۰ امپیر ساعت ہو۔ اور ۱۰ امپیر رو اس سے لی جائے۔ تو بیٹری ۵ گھنٹے تک کام دے گی۔ جامع بیٹری سے برقی کام لینے میں یہ احتیاط ضروری ہے۔ کہ رو بہت تیز نہ ہو۔ عام طور پر رو اتنی ہونی چاہئے۔ کہ بیٹری ۹ یا دس گھنٹوں کے اندر ختم نہ ہو۔ مثلاً ۳۰

اسپیر ساعت قابلیت کے جامع سے ۳ اسپیر سے زیادہ رو نہ لینی چاہئے،
 جامع کو چارج کرنے میں یہ احتیاط ہونی چاہئے کہ وہ بہت تیز رو کے ذریعے نہ چارج
 کیا جائے۔ ہر ایک جامع کے لئے برقی رو مقرر ہوتی ہے۔ اور وہ عموماً اس کے اوپر درج
 ہوتی ہے۔ چارج کرنے میں اتنی رو یا اس سے کم رو جامع میں سے گذارنی چاہئے؛
 کنڈنسر کی قابلیت کی اکائی کسی موصل جسم کو چارج کرتے ہیں۔ تو اس کا
 برقی قوتہ بلند ہوتا ہے۔ موصل کی برقی قابلیت کا اندازہ اس سے کرتے ہیں کہ اسے ایک
 وولٹ تک چارج کرنے میں کتنی برق درکار ہے۔ گنجائش کی اکائی فیراڈ ہے۔ اگر ایک
 کولم برق سے موصل کا برقی قوتہ ایک وولٹ بلند ہو جائے۔ تو اس کی برقی قابلیت ایک
 فیراڈ ہوگی۔

کنڈنسر کی قابلیت کا اندازہ اس سے کیا جاتا ہے کہ اس کو کتنا چارج دیا جائے۔
 تاکہ اس کے دونوں پتروں کے درمیان ایک وولٹ برقی دباؤ کا فرق ہو جائے۔ اگر ایک
 کولم برق سے کنڈنسر کے پتروں کے درمیان ایک وولٹ برقی دباؤ کا اختلاف ہو۔ تو
 اس کی قابلیت ایک فیراڈ ہوگی۔
 برق کی مقدار۔ قابلیت اور پتروں کے درمیان برقی قوتہ کے فرق میں مندرجہ
 ذیل تعلق ہے۔

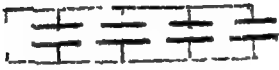
$$\text{قابلیت} = \frac{\text{مقدار برق}}{\text{اختلاف قوتہ}}$$

پس اگر ان تینوں مقداروں میں سے دو معلوم ہوں۔ تو تیسری مقدار نکل
 سکتی ہے۔ مثلاً اگر کولم مقدار برق سے کنڈنسر کے پتروں کے درمیان ۵۰ وولٹ
 کا فرق ہو جائے۔ تو کنڈنسر کی قابلیت $\frac{1}{50}$ = ۰.۰۲ فیراڈ ہوگی

قابلیت کی اکائی فیراڈ بہت بڑی ہے۔ اس لئے قابلیت کا اندازہ کرنے کے لئے جو اکائی اکثر استعمال ہوتی ہے۔ وہ فیراڈ کا دس لاکھواں حصہ یا $\frac{1}{10,000,000}$ فیراڈ ہے۔ اسے مائکرو فیراڈ کہتے ہیں۔ بعض کنڈنسروں کی قابلیت اتنی کم ہوتی ہے کہ اسے مائکرو فیراڈ کی بجائے مائکرو مائکرو فیراڈ میں بیان کرنا آسان ہوتا ہے۔ جو مائکرو فیراڈ کا بھی دس لاکھواں حصہ ہوتا ہے۔

ریڈیو میں جو کنڈنسر استعمال ہوتے ہیں۔ ان کی قابلیت ان کے اوپر لکھی ہوتی ہے۔

اگر بہت سے کنڈنسر لے کر متوازی ترتیب میں جوڑ دیے جائیں۔ جیسا کہ شکل ۳۸ میں دکھائے گئے ہیں۔



شکل ۳۸

تو ان کی مجموعی قابلیت کنڈنسروں کی قابلیتوں کو جمع کر کے نکل آتی ہے۔ مثلاً اگر ۲ - ۳ - ۴ اور ۵

مائکرو فیراڈ قابلیتوں کے کنڈنسر اس طرح آپس میں ملے ہوں۔ تو ان کی مجموعی قابلیت ۱۴ مائکرو فیراڈ ہوگی۔

اگر کنڈنسر سلسلہ وار جوڑے ہوئے ہوں۔ جیسے کہ شکل ۳۹ میں دکھائے گئے ہیں۔ تو ان کی حاصل قابلیت پیرایک



شکل ۳۹

کنڈنسر کی قابلیت سے کم ہوتی ہے۔ مثلاً اگر دو کنڈنسر اس طرح ملائے جائیں۔ اور ان میں سے ہر ایک کی قابلیت ۳ مائکرو فیراڈ ہو۔ تو مجموعی قابلیت صرف ۱.۵ مائکرو فیراڈ ہوگی۔

پس اگر یہ ضرورت ہو۔ کہ قابلیت بڑھائی جائے۔ تو کن ڈنر متوازی ترتیب میں جوڑنے چاہئیں۔ اور اگر قابلیت کو گھٹانا منظور ہو۔ تو سلسلہ وار ترتیب دئے جائیں۔ ہوائیہ کے طول موج کو بڑھانے کے لئے اس کی قابلیت بڑھاتے ہیں۔ اور اس مطلب کے لئے کنڈنسر اس کے متوازی رکھ لیتے ہیں۔ جیسا کہ آگے بیان ہو گا۔

امالیت کی اکائی۔ کائل کی امالیت کی اکائی ہنری کہلاتی ہے۔ اگر کسی کائل میں رد ایک امپیر فی ثانیہ بڑھ رہی ہو۔ اور اس میں ایک وولٹ معکوس برقی قوت پیدا ہو۔ تو اس کائل کی اکائی ایک ہنری ہوگی۔

ہنری بہت بڑی اکائی ہے۔ اس لئے امالیت کی پیمائش کے لئے جو اکائی استعمال ہوتی ہے۔ وہ ہنری کا دس لاکھواں حصہ ہوتی ہے۔ اور اس کا نام ملکہرو ہنری ہے۔ اگر کسی دور کی امالیت زیادہ کرنی ہو۔ تو اس دور میں کائل شامل کر لینی چاہئے امالیت کے زیادہ ہونے سے طول موج بڑھتا ہے۔

Henry



باب ششم

متبادل رویں

متبادل رو کیا ہے۔ بیٹری میں جو رو پیدا ہوتی ہے۔ وہ متواتر ایک ہی سمت میں جاری رہتی ہے۔ اس لئے اسے یک سمت رو یا مسلسل رو کہتے ہیں۔ لیکن بعض آلات کے ذریعے جو برقی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ وہ بجائے ایک ہی سمت میں بہنے کے کبھی ایک سمت میں بہتی ہیں۔ اور کبھی مخالف سمت میں جس رو کی سمت جلد بدلتی رہے۔ اسے متبادل رو کہتے ہیں۔

امالی کل کے متعلق بیان سوچا ہے۔ کہ اس کے اصلی لچھے میں رو قائم ہونے پر ثانوی لچھے میں معکوس امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ اور اصلی لچھے میں رو کے بند ہونے پر ثانوی لچھے میں سیدھی امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ یہ بھی بیان ہوا ہے۔ کہ ایک کنڈنسر کے ذریعے معکوس امالی رو کو کمزور کر کے امالی کل سے مسلسل رو حاصل کرتے ہیں۔ لیکن اگر کنڈنسر استعمال نہ کیا جائے۔ تو امالی کل کے ثانوی لچھے میں جو رو پیدا ہوگی۔ اس کی سمت بدلتی رہے گی۔ یہ رو متبادل رو کہلائے گی۔

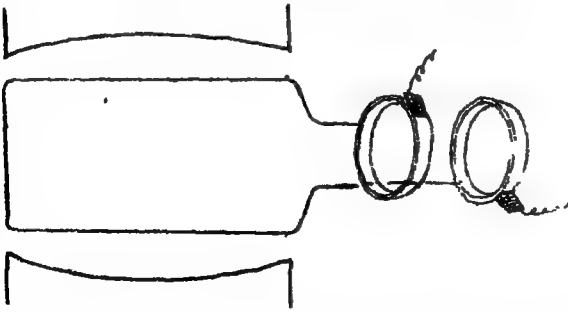
ڈنیمو۔ اگر کوئی مقناطیس کسی تار کے لچھے کے قریب لایا جائے۔ یا اس سے دوڑ کیا جائے۔ تو مقناطیسی میدان کی تبدیلی ذرا وجہ سے لچھے میں امالی رو پیدا ہو جاتی

ہے۔ لیکن امالی رو کے پیدا ہونے کے لئے یہ ضروری نہیں کہ لچھا ساکن ہو۔ اور مقناطیس اس کے قریب آئے۔ اگر مقناطیس ساکن ہو اور کوئی لچھا لے کر مقناطیسی میدان میں گھمانا شروع کریں۔ تو پچھے میں مقناطیسی خطوط قوت تبدیل ہوتے ہیں گے۔ اور اس تبدیلی سے امالی رو پیدا ہوگی۔

اس اصول پر ایک کل بنائی گئی ہے۔ جو بڑے بڑے شہروں کو بجلی بہم پہنچاتی ہے۔ اس کل کو ڈینمو کہتے ہیں۔ اس کا دوسرا نام زائینڈرہ برقی یا جنرٹر یعنی بجلی پیدا کرنے والی کل ہے۔ ڈینمو حرکت کی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرنے والی کل ہے۔ ایک اینجن میں کوئلہ یا تیل جلا کر تار کے پچھوں کو گھماتے ہیں۔ اور جو توانائی اس طرح صرف ہوتی ہے۔ وہ برقی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اگر کوئی شخص بجلی گھر میں جانے لگے۔ تو وہاں دیکھے گا کہ محفوظ تار کے بڑے بڑے لچھے لوہے پر لپٹے ہوئے ہیں۔ اور بہت طاقتور برقی مقناطیس کے قطبوں کے درمیان گھوم رہے ہیں۔ مقناطیسی میدان میں گھومنے سے لچھوں میں امالی رویں پیدا ہوتی ہیں۔

ڈینمو دو قسم کے ہوتے ہیں۔ متبادل رو ڈینمو اور مسلسل رو ڈینمو۔
متبادل رو ڈینمو۔ اس کے حصے یہ ہیں:-

۱۔ برقی مقناطیس شج۔ جب برقی رو مقناطیس کے تار میں سے گذرتی ہے



تو قطبوں کے درمیان

خطوط مقناطیس پیدا

ہوتے ہیں۔

۲۔ قطبین کے

بیچ میں تار کا لچھا

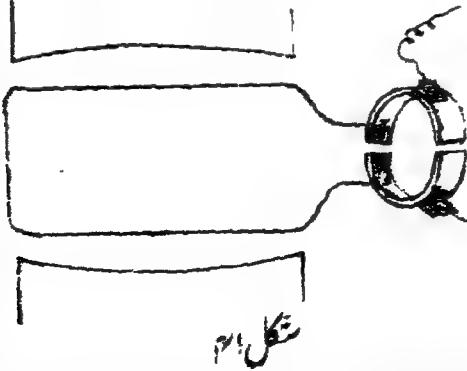
Generator

ہوتا ہے۔ جو اپنے دھڑے یعنی تھکے کے گرد گھومتا ہے،
۳۔ تار کے پچھے کا ایک سر اوپے کے حلقے سے ملا ہوتا ہے۔ اور دوسرا
سر اوپے کے حلقے سے ملتا ہے،

۴۔ ان حلقوں کے ساتھ چھوٹی چھوٹی دھات کی تختیاں ب اور ت مس کرتی
ہیں جنہیں برش کہتے ہیں۔ برشوں کا تعلق تاروں کے ساتھ ہوتا ہے۔ پچھے میں جو رو
پیدا ہوتی ہے۔ وہ ان تاروں کے ذریعے بجلی گھر سے باہر جاتی ہے۔ اسی رو سے شہر
کے تمام برقی لمپ چلتے ہیں،

فرض کریں کہ تار کے پچھے میں سے خطوط عموداً گزر رہے ہیں۔ اگر تار کو گھمایا جائے
تو اس میں خطوط متناہیس کی تعداد بدلے گی۔ اور امانی برقی رو تار میں پیدا ہو کر ب
سے ج کی طرف جائے گی۔ آدھی گردش کے بعد تار کا پچھلا پہلو اوپر ہو گا۔ اور اوپر کا پہلو
نیچے۔ اس لئے اوگھانے سے برقی روج سے ب کو جائے گی پس بیرونی دور میں جو رو
گزرے گی۔ وہ متبادل رو ہوگی،

مسلل رو ڈینیو۔ اس ڈینیو میں دو لوہے کے حلقوں کی بجائے ایک حلقہ
ہوتا ہے۔ جو بیچ میں سے پھٹا ہوا ہوتا ہے۔ اس کا ایک حصہ پچھے کے ایک سر سے
معلق ہوتا ہے۔ اور دوسرا نصف حصہ پچھے کے دوسرے سر سے۔ ن دو حصوں کا



تین برشوں میں
ایک برش کا
بیش نصف حصہ
بیش سے
رہا ہے۔ جو نصف
حصہ ت برش سے

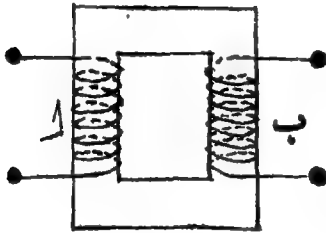
جب لچھے کو گھماتے ہیں۔ تو اس میں برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ آدھی گردش کے بعد لچھے میں رو کی سمت بدلتی ہے۔ مگر آدھی گردش کے بعد م۔ ب سے الگ ہو کر ت کے ساتھ جا لگتا ہے۔ اور ن ب کے ساتھ مس کرتا ہے۔ اس لئے بیرونی دور میں رو کی سمت نہیں بدلتی۔

ڈنیموس اگر صرف ایک تار کا پچھا استعمال ہو۔ تو رو بہت تیز نہیں ہوتی۔ اس کے علاوہ اس کی طاقت یکساں نہیں رہتی۔ پہلے رو تیز ہوتی ہے۔ پھر کم ہو کر صفر ہو جاتی ہے۔ اور پھر اسی طرح گھٹتی بڑھتی ہے۔ اس نقص کو رفع کرنے کے لئے تاروں کا ناظر یا آرمیچر استعمال کرتے ہیں۔ ناظر میں بہت سے لچھے مسلسل ترتیب میں جڑے ہوتے ہیں جو استوانہ نما ٹکے پر لپٹے رہتے ہیں۔ جب یہ ٹکے گھومتا ہے۔ تو جس وقت بعض لچھوں کی رو کمزور ہوتی ہے۔ بعض کی روزداد ہوتی ہے۔ اس لئے تمام لچھوں کی مجموعی رو میں کمی بیشی نہیں ہوتی۔ اور بیرونی دور میں یہ مجموعی مستقل رو گذرتی ہے۔

متبادل رو کا وقت دوران۔ جب متبادل رو پیدا ہوتی ہے۔ تو اس کا برقی قوت یا دباؤ بدلتا رہتا ہے۔ وہ پہلے ایک خاص حد تک بڑھتا ہے۔ پھر گھٹ کر صفر ہو جاتا ہے۔ اور اُس کے بعد معکوس برقی دباؤ شروع ہو کر بڑھتا ہے۔ اور ایک حد تک بڑھ کر وہ بھی گھٹنے لگتا ہے۔ اور گھٹنے گھٹتے صفر ہو جاتا ہے۔ اسی طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ جتنی مدت میں تبدیلیوں کا یہ سلسلہ پورا ہوتا ہے۔ اُسے متبادل رو کا وقت دوران کہتے ہیں مثلاً اگر ایک سیکنڈ میں یہ تمام تبدیلیاں سچاس مرتبہ ہوں۔ تو رو کا وقت دوران ۱/۳۵ سیکنڈ ہوگا۔ ظاہر ہے کہ یہ رو ایک سیکنڈ میں سو مرتبہ اپنی سمت بدلے گی۔ جتنی مرتبہ رو ایک سیکنڈ میں اپنی تبدیلیوں کے دور ختم کرتی ہے۔ اُسے رو کا تعدد ارتعاش کہتے ہیں۔ اگر رو کا وقت دوران ۱/۳۵ سیکنڈ ہو۔ تو اُس کا تعدد ۳۵ ہوگا۔

روکے مکمل دورے کا نام ارتعاش ہے۔ اور تبادلہ رو کو ارتعاشی رو بھی کہتے ہیں۔
 بجلی کی جو متبادل رویں روشنی کے لئے استعمال ہوتی ہیں۔ ان کا تعدد ارتعاش
 تقریباً ۵۰ فی سیکنڈ ہوتا ہے۔ ان رویوں کو سست ارتعاشی رویں کہتے ہیں۔ اسکی
 امواج پیدا کرنے کے لئے جو رویں درکار ہوتی ہیں۔ ان کا تعدد کئی لاکھ فی ثانیہ تک ہوتا
 ہے۔ ان رویوں کو تیز ارتعاشی رویں کہتے ہیں۔

مبدل۔ مبدل یا ٹرانسفارمر ایک آلہ ہوتا ہے۔ جو ایک برقی قوہ کی متبادل
 رو کو اس سے مختلف برقی قوہ کی متبادل رویں تبدیل کرنے کے کام آتا ہے۔



شکل ۴۲

مبدل میں دو الگ الگ تار
 کے لچھے ہوتے ہیں۔ جو لوہے کے
 قالب کے گرد لپٹے رہتے ہیں۔ ان میں
 سے ایک لچھے کو اصلی لچھا کہتے ہیں
 اور ب کو ثانوی لچھا۔ اس کے سرے
 متبادل رو ڈنیمو سے ملے ہوتے ہیں۔

اس لئے اس رو کی سمت بدلتی رہتی ہے۔ متبادل رو کے بدلنے سے لوہے کی مقناطیست
 میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ اس لئے ثانوی لچھے ب میں بھی مقناطیسی خطوط بدلتے
 رہتے ہیں۔ اور مقناطیسی خطوط کے بدلنے سے اس میں امالی رو پیدا ہوتی رہتی ہے۔
 ظاہر ہے کہ جب اس رو کسی سمت میں جاری ہوگی۔ تو ب میں امالی رو اس
 کے معکوس سمت میں پیدا ہوگی۔ اور جب اس رو کی سمت بدلے گی۔ تو ب میں بھی
 رو کی سمت بدل جائے گی۔ غرض جب اس میں متبادل رو گزرتی ہے۔ تو ب میں بھی
 متبادل امالی رو پیدا ہوتی ہے۔

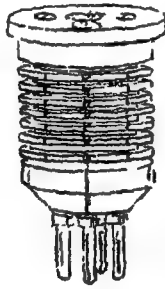
ثانوی لچھے میں جو امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ اس کا برقی دباؤ ثانوی اور اصلی لچھوں کے چکروں کی تعداد پر منحصر ہوتا ہے۔ مثلاً اگر ثانوی لچھے میں ایک ہزار چکر ہوں۔ اور اصلی لچھے میں ۱۰۔ تو ثانوی میں برقی دباؤ اصلی لچھے کے برقی دباؤ سے $\frac{1}{10}$ یعنی سو گنا ہوگا۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ ثانوی لچھے میں جو برقی توانائی پیدا ہوتی ہے وہ اصلی لچھے کی توانائی سے بڑھ جاتی ہے۔ بقائے توانائی کا اصول یہ ہے کہ توانائی کسی کل کے ذریعے بڑھ نہیں سکتی۔ اس اصول کے مطابق اگر ثانوی لچھے میں برقی دباؤ اصلی لچھے کے برقی دباؤ سے زیادہ ہو۔ تو اس کی رد اُسی نسبت سے اصلی لچھے کی رو سے کمزور ہوگی۔ مثلاً اگر اصلی لچھے میں رو ایک امپیر اور دباؤ ۵۰ وولٹ ہو۔ اور ثانوی لچھے کے چکر اصلی لچھوں کے چکروں سے دس گنا ہوں۔ تو ثانوی میں برقی دباؤ ۵۰۰ وولٹ ہوگا۔ اور رو ایک امپیر کا دسواں حصہ۔ توانائی ۵۰ جول فی ثانیہ کی شرح سے اصلی لچھے کو پہنچ رہی ہے۔ اور مبدل کے ذریعے ثانوی لچھے میں بھی ۵۰ جول فی ثانیہ کی شرح سے پیدا ہو رہی ہے۔

مبدل دو قسم کے ہوتے ہیں چڑھاؤ کا مبدل اور اتار کا مبدل۔ چڑھاؤ کا مبدل وہ ہوتا ہے جس کے ذریعے پست قوتہ کی رو میں بلند قوتہ کی روؤں میں تبدیل ہوتی ہیں۔ یعنی اس قسم کے مبدل دباؤ کو چڑھاتے ہیں۔ اگر ثانوی لچھے کے پلیٹ اصلی لچھے کے چکروں سے زیادہ ہوں۔ تو مبدل چڑھاؤ کا مبدل ہوگا۔ اتار کے مبدل میں بلند برقی قوتہ کی رو پست برقی دباؤ کی رو میں تبدیل ہوتی ہے یعنی یہ مبدل برقی دباؤ کو اتارتے ہیں۔ اس قسم کے مبدل کے اصلی لچھے میں تار کے چکر زیادہ ہوتے ہیں۔ اور ثانوی لچھے میں کم۔

ریڈیو میں مبدل۔ بے تار پیام رسانی میں دو قسم کے مبدل استعمال ہوتے ہیں سست یا قلیل ارتعاشی مبدل اور تیز یا کثیر ارتعاشی مبدل۔ قلیل ارتعاشی مبدل سست ارتعاشی

رووں کے برقی دباؤ کو ٹرمانے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ اور کثیر ارتعاشی مبتل تیز ارتعاشی رووں کے لئے ۱

تیز ارتعاشی مبتل اور سست ارتعاشی مبتل میں ضروری فرق یہ ہے۔ کہ تیز ارتعاشی مبتل میں لوہے کا قالب نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ جب ارتعاش تیز ہو۔ تو لوہے میں تو انائی بہت ضائع ہوتی ہے۔ سست ارتعاشی مبتل میں بھی لوہے کی وجہ سے تو انائی کا نقصان ہوتا ہے۔ لیکن لوہے کے خطوط مقناطیس کی زیادتی سے جو فائدہ ہوتا ہے۔ وہ تو انائی کے ضائع ہونے سے بالکل زائل نہیں ہوتا۔ لیکن ریسور کے کثیر ارتعاشی مبتل میں معاملہ برعکس ہوتا ہے۔ اگر لوہے کا قالب ہو۔ تو تو انائی کا نقصان بہت زیادہ ہوتا ہے۔ نیز لوہا اس قدر سرعت کے ساتھ مقناطیسی اثر سے متاثر نہیں ہوتا۔ اس لئے آواز بالکل مسخ ہو جاتی ہے ۱



شکل ۴۳

ایک قسم کا کثیر ارتعاشی مبتل
شکل ۴۳ میں دکھایا گیا ہے۔ اس
میں آبنوس کے سنڈر کے گرد دو
الگ الگ تاریخی اصلی اور ثانوی
لچھے جھریوں میں لپٹے ہوتے ہیں۔ اور
تاروں کے سرے چار ڈاٹون سے
ملے ہوتے ہیں۔ یہ ڈاٹون ریسور کے سوراخوں میں جمادی جاتی ہیں ۱



باب سہم

نظریہ برقیہ

سالمہ۔ اگر ہم ایک چاک کے ٹکڑے کو توڑ کر دو ٹکڑے کر دیں۔ اور پھر ٹکڑے کو توڑ دیں۔ اور اسی طرح کرتے رہیں۔ تو کیا اس تقسیم کی کوئی حد بھی ہوگی۔ حکمائے سائنس ابتدائے زمانہ سے اس مسئلہ پر غور کرتے رہے ہیں۔ اور بہت مدت کی تحقیقات کے بعد انہوں نے یہ قرار دیا۔ کہ تمام چیزیں چھوٹے چھوٹے ذروں کی بنی ہوئی ہیں جن کو سالمات کہتے ہیں۔ اس قیاس کے مطابق ہر ایک چیز کا چھوٹے سے چھوٹا ذرہ سالمہ ہے۔ مثلاً اگر پانی کا قطرہ یا چاک کا ٹکڑا لے کر اس کی تقسیم کرتے جائیں۔ حتیٰ کہ اتنا چھوٹا ذرہ بن جائے جو پھر حصوں میں تقسیم نہ ہو سکے۔ تو اسے پانی یا چاک کا سالمہ کہیں گے۔ سالمہ اس قدر چھوٹا ہوتا ہے۔ کہ اعلیٰ سے اعلیٰ خوردبین میں بھی نظر نہیں آسکتا۔

جوہر۔ مگر ہمیں معلوم ہے۔ کہ پانی کا سالمہ دو عنصروں میں تقسیم ہو سکتا ہے۔ یعنی ہائیڈروجن اور آکسیجن میں۔ سالمہ کے ان حصوں کا نام جوہر رکھا گیا ہے۔ اور یہ معلوم ہے۔ کہ پانی کا سالمہ ہائیڈروجن کے دو جوہروں اور آکسیجن کے ایک جوہر کی ترکیب سے بنا ہے۔ پانی کے سالمہ کی تمام خاصیتیں پانی کی ہوتی ہیں۔ لیکن جب پانی کا سالمہ کیمیائی عمل سے پھٹتا ہے۔ تو وہ پانی نہیں رہتا۔ بلکہ دو گیسوں میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

نظریہ جوہر یہ کے مطابق ہر ایک عنصر کا اپنا اپنا جوہر ہوتا ہے۔ اور دنیا کی تمام

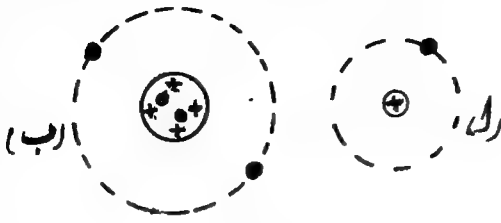
چیزیں مختلف جوہروں کی ترکیب سے بنی ہیں۔ لیکن ایک قسم کا جوہر دوسرے قسم کے جوہر میں تبدیل نہیں ہو سکتا۔ اور نہ جوہر کی مزید تقسیم ممکن ہے۔ اسی بنا پر جوہر کا نام جزو لا یتجزیٰ بھی رکھا گیا تھا۔ عناصر کی کل تعداد ۹۲ ہے۔ یعنی صرف ۹۲ قسم کے جوہروں کی ترکیب سے دنیا کی بے شمار چیزیں بنی ہوئی ہیں۔

مختلف عضوں کے جوہروں کا وزن مختلف ہوتا ہے۔ ہائیڈروجن کا جوہر سب عضوں کے جوہروں سے ہلکا ہے۔ سونے۔ چاندی۔ پارے وغیرہ دھاتوں کے جوہر بہت بھاری ہوتے ہیں۔

برقیہ موجودہ تحقیقات سے ثابت ہو گیا ہے۔ کہ کیمیائی جوہر ناقابل انقسام نہیں۔ بلکہ مثبت اور منفی برقیوں کی ترکیب سے بنا ہوا ہے۔ منفی برقی کو برقیہ یا انکٹران کہتے ہیں۔ اور مثبت برقی کا نام قلبیہ یا پروٹان ہے۔ برقیہ اور قلبیہ جوہر سے بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔ قلبیہ کا وزن برقیہ سے بہت زیادہ ہوتا ہے۔ لیکن اس کی جسامت برقیہ سے بھی چھوٹی ہوتی ہے۔ اب تک نہ پروٹان کا تجزیہ ہوا ہے۔ اور نہ برقیہ کا۔

قلبیہ اور برقیہ ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔ لیکن برقیہ برقیوں کو دفع کرتے ہیں۔ اور قلبیہ قلبیوں کو۔ برقیوں کے مقابلے میں قلبیہ اتنے زیادہ بھاری ہوتے ہیں کہ اگر کوئی معمولی حجم کی گیند صرف قلبیوں کی بنی ہوئی ہوتی۔ تو اسے ہلانا جلالا ناممکن ہوتا۔ کیونکہ اس کا وزن ۶ اکرڈین کے قریب ہوتا۔

اگر کسی چیز کے جوہر کو دیکھ سکیں۔ تو معلوم ہوگا۔ کہ مرکز میں مثبت برقی یعنی پروٹانوں کی جماعت چند برقیوں کے ساتھ ملی ہوئی ہے۔ جو انہیں پیوستہ رکھتے ہیں۔ اور مثبت قلب کے گرد کچھ اور برقیہ اس طرح گھوم رہے ہیں۔ جیسے کہ آفتاب کے گرد سیارے



شکل ۴۴

گھومتے ہیں۔ سب سے سادہ

جو ہر ایٹم جو جن کا ہوتا ہے۔

اس میں ایک قلبیہ بیج میں

ہوتا ہے۔ اور اُس کے گرد

ایک برقیہ گھومتا ہے [شکل

۴۴ (ا)۔] پہلے میں دو آزاد قلبیہ ہوتے ہیں۔ جن کے گرد دو برقیہ گھومتے ہیں۔

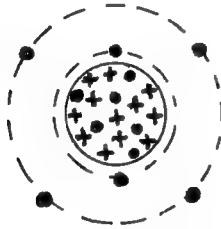
[شکل ۴۴ (ب)۔] و علیٰ ہذا لقیاس۔ جتنا بھاری کسی عنصر کا جو ہر ہوگا۔ اتنا ہی اُس

میں زیادہ برقیہ ہوں گے۔ اور اتنا ہی

اس کی ساخت زیادہ پیچیدہ ہوگی۔

کاربن کے جوہر کی ساخت شکل ۴۵

میں دکھائی گئی ہے۔



شکل ۴۵

تمام قسم کی چیزوں میں ایک ہی

قسم کے برقیہ ہوتے ہیں۔ ان میں مطلق

فرق نہیں ہوتا۔ ہر ایک برقیہ میں برق کی مقدار بھی یکساں ہوتی ہے۔ اس سے

کم برق کا چارج حاصل نہیں ہو سکتا۔ اس لئے برقیہ کو برق کی اکائی کہتے ہیں۔

نظریہ برقیہ۔ یہ ہے۔ کہ برقیہ اور قلبیہ مادہ کی تعمیر ایٹمیں ہیں۔ جن کی مختلف

ترکیب سے تمام دنیا کی مادی اشیاء بنی ہوئی ہیں۔

برقیہ کا حجم اور وزن۔ برقیہوں کے متعلق ہماری معلومات محض قیاس پر

مبنی نہیں۔ بلکہ ہم تجربہ سے اُن کی موجودگی کا پتہ لگا سکتے ہیں۔ اور اُن کے متعلق بہت

سی باتیں نہایت صحت کے ساتھ دریافت ہو چکی ہیں۔ مثلاً ہمیں معلوم ہے۔ کہ برقیہ

کا وزن ہائیڈروجن کے جوہر کے وزن کا تقریباً $\frac{1}{1836}$ حصہ ہوتا ہے۔ اور اُس کا حجم

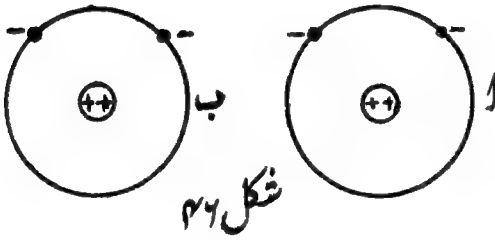
ہائیڈروجن کے جوہر کے حجم کا $\frac{1}{500}$ حصہ۔ قلبیہ کا حجم جیسا کہ پہلے بیان ہوا۔ برقیہ کے حجم سے بھی بہت کم ہوتا ہے۔ لیکن اُس کا وزن ہائیڈروجن کے جوہر کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔ مندرجہ ذیل دلچسپ مثال سے برقیہ کے حجم اور وزن کی قلت کا اندازہ ہو جائے گا:

اگر ہمارے پاس پانی کا بھرا ہوا گلاس ہو۔ اور ہم اُس کے سب سالموں پر نشان لگادیں۔ اور پھر کُھارِض کے تمام سمندروں جھیلوں اور دریاؤں وغیرہ کا پانی جمع کر کے اس میں گلاس کا پانی اچھی طرح سے ملا دیں۔ اور پھر اُس پانی میں سے گلاس بھر لیں۔ تو گلاس میں دو ہزار کے قریب نشان شدہ سالے آجائیں گے۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ گو روئے زمین کے پانی میں سے 5×10^2 یعنی ۵۰۰ سالے گلاس نکل آتے ہیں۔ لیکن ایک گلاس میں 10^2 یعنی ۱۰۰ سالے گلاس بھی سے کم سالے نہیں ہوتے۔ سالمہ جوہر سے بڑا ہوتا ہے۔ اور برقیہ کا حجم جوہر کے حجم کا بھی $\frac{1}{500}$ حصہ ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن کے جوہر کا وزن تقریباً $\frac{25}{1000}$ یا $\frac{1}{40}$ گرین ہوتا ہے۔ اور ایک سیر میں ۱۴۰۰۰ گرین ہوتے ہیں۔ برقیہ کا وزن ہائیڈروجن کے جوہر کے وزن کا $\frac{1}{18}$ حصہ ہوتا ہے۔ پس اگر $\frac{1}{40}$ برقیہ ہوں۔ تو اُن کا وزن ایک گرین یعنی نصف رتی کے قریب ہو۔ اس کا مطلب یہ ہے۔ کہ اگر ایک خشتخاش کے کروڑ حصے کریں۔ پھر ہر حصے کے کروڑ حصے کریں۔ اور پھر ہر حصے کے کروڑ حصے کریں۔ تو جو ذرہ حاصل ہوگا۔ وہ برقیہ سے ہزار گنا بھاری ہوگا۔

برقائے کی توجیہ۔ برق کے متعلق ہمیں معلوم ہو گیا۔ کہ وہ برقیوں اور قلبیوں کے سوائے اور کچھ نہیں۔ آئیے اب یہ دیکھیں۔ کہ جب ہم کسی جسم کو برقیاتے ہیں۔ تو اُس میں کیا تبدیلی ہو جاتی ہے؟

انہر قائلے ہوئے جوہروں میں قلبیے اور برقیے برابر برابر ہوتے ہیں۔ قلبیوں کی کشش کی وجہ سے آزاد برقیے مرکزہ کے گرد گھومتے رہتے ہیں۔ اس سے الگ نہیں ہوتے۔ اور چونکہ پروٹا نوں اور برقیوں کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ اس لئے جوہر کی طبعی حالت میں ان کی باہمی کشش سے توازن قائم رہتا ہے۔ یعنی جوہر میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔ شکل ۴۶

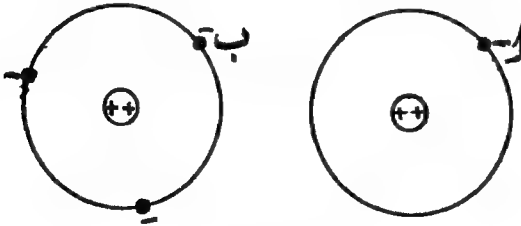


شکل ۴۶

میں اور ب دو جوہر دکھائے گئے ہیں جن میں سے ہر ایک کے دو قلبیے

ہیں۔ اور ان کے گرد دو برقیے گھوم رہے ہیں۔ ا کے قلبیے ب کے برقیوں کو کھینچتے ہیں۔ اور ب کے قلبیوں کو ہٹاتے ہیں۔ اس لئے کشش اور دفع کا عمل برابر ہوتا ہے۔ پس نہ تو ا ب کو کھینچ سکتا ہے۔ اور نہ دفع کر سکتا ہے۔ اسی طرح ب کا ا پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ طبعی حالت میں ا اور ب دونوں بے اثر ہیں۔

شکل ۴۷ میں ا جوہر سے ایک برقیہ الگ ہو کر ب جوہر میں شامل ہو گیا ہے۔



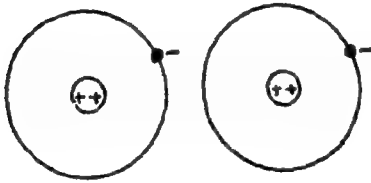
شکل ۴۷

ا جوہر میں اب قلبیے زیادہ ہیں۔ اور ب میں برقیے زیادہ ہیں اس لئے ا میں مثبت چارج ہے۔ اور ب میں منفی چارج۔

ا جوہر کے مثبت قلب کی کشش یہ ہے کہ وہ اپنے برقیے کو پھر لے لے۔ اور برقیے

بھی اُس میں شامل ہونا چاہتا ہے۔ پس اورب میں جو کشش ہے۔ وہ اُس میں زائد مثبت چارج اورب میں زائد برقیہ کی وجہ سے ہے۔
جس جوہر میں سے برقیہ نکل گیا ہو۔ اُسے مثبت اوان کہتے ہیں۔ اور
جس میں زائد برقیہ شامل ہو گیا ہو۔ اُسے منفی اوان۔

شکل ۴۸ میں دو جوہر ہیں جن میں سے ایک ایک برقیہ نکل گیا ہے۔ دونوں میں زائد مثبت چارج موجود ہے۔
اس لئے ان کی باہمی کشش قوت دفع سے کم ہے۔ اس لئے وہ ایک دوسرے کو ہٹاتے ہیں۔ اسی طرح جن جوہروں میں زائد برقیہ ہوتے ہیں۔ وہ بھی ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔



شکل ۴۸

پس برقانیہ میں صرف برقیوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ جب فیٹے کی ڈنڈی کو ریشم کے ساتھ رگڑتے ہیں۔ تو ڈنڈی کے چند برقیہ ریشم میں چلے جاتے ہیں۔ اس لئے ڈنڈی میں مثبت برق ہوتی ہے۔ اور ریشم میں منفی برق۔ مثبت اور منفی برق کے برابر مقدار میں پیدا ہونے کی وجہ بھی یہی ہے۔ کہ جوہر برقیہ ایک جسم سے نکلتے ہیں۔ وہی دوسرے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں۔

برقی رو کی توجہ بیٹری کے عمل سے بہت سے برقیہ بیٹری کے قطب پر جمع ہو جاتے ہیں۔ اور + اوان مثبت قطب پر جمع ہوتے ہیں۔ اس طرح قطبوں کے درمیان برقی دباؤ میں فرق واقع ہوتا ہے۔ اب اگر تانبے کا ایک تار لے کر اُس کا ڈیرا + قطب سے ملایا جائے۔ اور ب سراسر منفی قطب سے۔ تو برقیہ ب سے اکی سمت میں حرکت شروع کریں گے۔ اگر ہم ان برقیوں کو دیکھ

سکتے۔ تو ہمیں وہ لاکھوں کی تعداد میں تاریں چلتے ہوئے نظر آتے۔ اور ہم یہ بھی دیکھتے۔ کہ برقیہ جوہروں کے پاس سے گزر رہے ہیں۔ اور ان کا آپس میں تصادم ہو رہا ہے۔ نیز ان میں سے بعض برقیہ جوہروں میں گھس رہے ہیں۔ اور ان کی جگہ اور برقیہ جوہروں سے نکل کر باہر جا رہے ہیں۔ ڈاکٹر فلیننگ نے برقیوں کو مکھیوں کے جھنڈ سے تشبیہ دی ہے۔ جو الگ الگ اڑ رہی ہوں۔ لیکن تیز ہوا کے جھونکے سے ایک خاص سمت میں جانے کے لئے مجبور ہوں۔

دھات کے تار میں سے برقیوں کے گزرنے کی وجہ یہ ہے۔ کہ دھاتوں میں بہت سے برقیہ ایسے ہوتے ہیں۔ جو آزاد دی سے جوہروں کے درمیان حرکت کر سکتے ہیں۔ طبعی حالت میں یہ برقیہ دھات سے الگ نہیں ہوتے۔ لیکن برقی دباؤ سے ان میں حرکت پیدا ہوتی ہے۔ اور وہ - قطب سے + قطب کی طرف روانہ ہوتے ہیں۔

اگر تار میں تیز رو گزرے۔ تو وہ گرم ہو جاتا ہے۔ یہ حرارت کچھ تو آزاد برقیوں کے باہم ٹکرانے اور رگڑ سے پیدا ہوتی ہے۔ اور کچھ برقیوں کے جوہروں کے ساتھ ٹکرانے سے پیدا ہوتی ہے۔ تصادم اور رگڑ کی وجہ سے برقیوں کے گزرنے میں رگڑ کاوٹ ہوتی ہے۔ یہ رگڑ کاوٹ تار کی برقی مزاحمت ہے۔ مزاحمت زیادہ ہو۔ تو حرارت بھی زیادہ پیدا ہوتی ہے۔

پہلے بیان ہوا ہے۔ کہ برقی رو + قطب سے - قطب کی طرف بہتی ہے۔ فی الحقیقت برقیہ حرکت کرتے ہیں۔ اور ان کی حرکت کی سمت - قطب سے + قطب کی طرف ہوتی ہے۔ برقیوں کی یہ حرکت ہی برقی رو ہے۔ یہ بھی یاد رکھنا چاہئے۔ کہ موصل جسم کے جوہر اپنی اپنی جگہ پر قائم رہتے ہیں۔ صرف برقیہ ان میں سے گزرتے ہیں۔

مقناطیسیت کی توجہ۔ برق اور مقناطیسی اثر میں گہرا تعلق ہے اس لئے اب ہم یہ دیکھتے ہیں کہ مقناطیسیت میں برقیے کا کیا کام ہے۔ برقیوں کے دریافت ہونے سے پہلے یہ قیاس تھا کہ لوہے کا ہر سالمہ ایک نغصا سا مقناطیس ہوتا ہے۔ معمولی لوہے میں ان نغصے مقناطیسوں کی کوئی خاص ترتیب نہیں ہوتی۔ اس لئے ان سب کا باہم مل کر کوئی مقناطیسی عمل نہیں ہوتا۔ لیکن جب لوہے کی سلاخ کے گرد لپیٹے ہوئے تار کے پچھے میں برقی رو گزرتی ہے۔ تو تمام نغصے مقناطیسوں کے شمالی قطبوں کا رخ سلاخ کے ایک سرے کی طرف ہو جاتا ہے۔ اور جنوبی قطبوں کا مقابل سرے کی طرف جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سلاخ کا ایک سر شمالی قطب بن جاتا ہے اور دوسرا سر جنوبی قطب۔ اگر سلاخ فولاد کی بنی ہوئی ہو۔ تو سالموں کا رخ رو کے بند ہونے کے بعد تبدیل نہیں ہوتا۔ یعنی مستقل مقناطیس بن جاتا ہے۔ لیکن اگر سلاخ نرم لوہے کی ہو۔ تو برقی رو کے بند ہونے پر سالمے پھر اپنی بے ترتیب حالت میں آجاتے ہیں۔ اور سلاخ میں مقناطیسی اثر باقی نہیں رہتا۔

برقیوں کے دریافت ہونے سے پہلے معلوم نہ تھا کہ کیوں لوہے کے سالمے نغصے نغصے مقناطیس ہوتے ہیں۔ اب ہمارے ذہن میں لوہے کے سالمے کی تصویر یہ ہے کہ اس کے گرد برقیوں کا ہجوم گھومتا رہتا ہے۔ یا یوں کہیں کہ سالمے کے گرد برقی رو گزرتی رہتی ہے۔ اور سالمے کی مقناطیسیت اس رو کی وجہ سے ہے۔ جب سالموں کا رخ ایک طرف ہو جاتا ہے۔ تو تمام برقی رویں ایک ہی سمت میں ہوتی ہیں۔ اور ان کا اثر وہی ہوتا ہے جو ایک تار کے پچھے میں برقی رو کے گزرنے کا ہوتا ہے۔ اب امالی رو کے پیدا ہونے کی وجہ بھی آسانی سے سمجھ میں آجائے گی۔ جب تار کے پچھے کو مقناطیسی میدان میں گھماتے ہیں۔ تو متحرک تار کے اندر برقی حرکت میں آجاتے ہیں۔ یعنی برقی رو پیدا ہو جاتی ہے۔ یہی رو امالی رو ہے۔

کنڈنسر میں بجلی بھرنے کا عمل جسم میں آزاد برقیہ نہیں ہوتے بجائے سے الگ ہو سکیں۔ اس لئے اس میں سے برقیوں کا گزرنے ناممکن ہوتا ہے جب ہم کنڈنسر کے ایک پتے کو بیٹری کے منفی قطب سے ملاتے ہیں۔ اور دوسرے پتے کو + قطب سے جوڑ

دیتے ہیں۔ تو وہ پتے کے

برقیہ برق گزار کی سطح پر

جمع ہو جاتے ہیں۔ برق گزار

غیر موصل ہوتا ہے۔ اس لئے

وہاں برقیوں کو گزرنے

کا راستہ نہیں ملتا۔ لیکن

وہ ب پتے کے +

ادانوں کو کھینچ کر اپنے

قریب کی سطح پر لے آتے ہیں۔ جیسا کہ شکل ۴۹ میں دکھائے گئے ہیں؛

برقیوں کی کوشش یہ ہوتی ہے۔ کہ برق گزار کو چیر کر نکل جائیں۔ اور + ادانوں

سے جا ملیں۔ مگر جب تک اُن کا برقی دباؤ بہت زیادہ نہ ہو جائے۔ انہیں اپنے مقصد میں

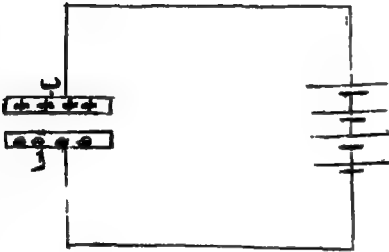
کامیابی نہیں ہوتی۔ البتہ برقیوں کی کشش کی وجہ سے برق گزار میں ایک قسم کا بگاڑ پیدا

ہو جاتا ہے۔ جب برقی دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے۔ تو برقیہ برق گزار کو چھا کر نکل جاتے ہیں۔ اور

+ ادانوں سے مل جاتے ہیں۔ اور کنڈنسر خالی ہو جاتا ہے۔ اگر برق گزار ہوا ہو۔ تو کنڈنسر کے

خالی ہونے کے بعد اپنی اصلی حالت پر آ جاتی ہے۔ لیکن اگر کوئی ٹھوس چیز ہو۔ تو اس میں

سوراخ ہو جاتے ہیں۔ اور کنڈنسر بیکار ہو جاتا ہے؛



شکل ۴۹

باب ہشتم

اثیر اور لہریں

اثیر کیا ہے ؟ ہم مادہ کی بنی ہوئی چیزوں کو جو اس کے ذریعے جان سکتے ہیں اور ان کی خاصیتوں کی تحقیقات کر سکتے ہیں۔ لیکن دنیا کی کل فضا میں مادہ نہیں ہے بلکہ مادی اشیاء کے درمیان خلا ہے۔ جو دور دور تک پھیلا ہوا ہے۔ سوال یہ اہم ہوتا ہے کہ خلا کیا ہے۔ آیا وہ محض ایسی فضا ہے جس میں مادہ کا وجود نہیں۔ یا اس کی کچھ خاصیتیں بھی ہیں ؟

ریڈیو میں یہ بات ہمیں عجیب معلوم ہوتی ہے۔ کہ کمرے میں شناسندہ رکھا ہوا ہے اور لائٹ میں گانا پور ہا ہے۔ شناسندہ کا لائٹ کی نشر گاہ کے ساتھ کوئی مادی تعلق نہیں لیکن اس کے باوجود گانا آرہا ہے۔ اور سب لوگ اُسے سن رہے ہیں۔ فوراً خیال آتا ہے۔ کہ نشر گاہ اور شناسندہ کے درمیان کوئی واسطہ موجود ہے۔ جسے ہم محسوس نہیں کر سکتے۔ اس واسطے کا نام اثیر یا ایتھر رکھا گیا ہے۔

ایٹریک پراسرار واسطہ ہے۔ جس کے متعلق ہمیں بہت کم علم ہے۔ البتہ یہ معلوم ہے۔ کہ اس قسم کا واسطہ ضرور موجود ہے۔ ورنہ آفتاب کی حرارت اور روشنی ہم تک نہ پہنچتی۔ اور کرہ ارض پر حیات کا وجود نہ ہوتا۔

اثیر کے خواص۔ اثیر کو ہم نہ تو دیکھ سکتے ہیں۔ اور نہ کسی طرح سے محسوس

کر سکتے ہیں لیکن بعض مظاہر قدرت سے ہمیں اُس کی خاصیتوں کا علم ہوتا ہے۔
 ۱۔ اثیر تمام عالم میں پھیلا ہوا ہے۔ اسی واسطہ میں سے آفتاب کی روشنی اور حرارت
 نہیں پر آتی ہے۔ اور اسی میں سے دُور دراز ستاروں کی روشنی ہم تک پہنچتی ہے۔ اثیر مادی
 چیزوں کے سالموں اور جوہروں کے اندر بھی موجود ہے۔ کوئی جگہ اس سے خالی نہیں۔
 ۲۔ اثیر کا کوئی وزن نہیں۔ ہم جب اُس میں حرکت کرتے ہیں۔ تو ہمیں اس کا احساس نہیں
 ہوتا۔ کیونکہ وہ ہمارے گوشت اور ہڈیوں کے اندر بھی موجود ہے۔ اور اُن میں سے آسانی
 سے گزر جاتا ہے۔

۳۔ اثیر بالکل شفاف ہوتا ہے۔ اس میں سے گزرنے میں روشنی مطلق جذب
 نہیں ہوتی۔ ہر ایک قسم کی شعاعیں اُس میں سے یکساں رفتار کے ساتھ گزرتی ہیں۔ وہ
 رفتار رفتار نور کے برابر ہے۔

۴۔ اس میں لیس کا نام و نشان بھی نہیں جب اُس میں سے کوئی جسم گزرتا ہے۔
 تو اسے رگڑ نہیں لگتی۔ اور حرارت وغیرہ بالکل پیدا نہیں ہوتی۔

۵۔ اثیر نہ صرف حرارت۔ نور اور دیگر ریڈیو امواج کے لئے واسطہ ہے۔ بلکہ
 برقی میدان اور مقناطیسی میدان کی توانائی بھی اثیر میں ہوتی ہے۔ یعنی برقیات ہوا جسم
 اور مقناطیس اپنے گرد اگر د اثیر میں بگاڑ پیدا کرتے ہیں۔

۶۔ مادی اجسام بھی اثیر میں دباؤ اور خم پیدا کرتے ہیں۔ اور اسی وجہ سے مادی
 کشش ہوتی ہے۔

آبی امواج۔ ریڈیو امواج نظر نہیں آسکتیں۔ اس لئے اُن کا نقشہ ذہن میں بٹھانے
 کے لئے مندرجہ ذیل تمثیل سے مدد لینی چاہئے۔

فرض کریں کہ آپ ایک تالاب کے کنارے پر کھڑے ہیں۔ اور پانی بالکل ٹھہرا ہوا
 ہے۔ ایک پتھر لے کر تالاب کے اندر پھینک دیں۔ اور پھر دیکھیں۔ کہ کیا ہوتا ہے جہاں

پتھر گرتا ہے۔ وہاں پانی نیچے موجاتا ہے۔ اور اُس کے گرد اوجھرتا ہے۔ اُجھرا ہوا پانی اپنی اصلی سطح سے اوجھا مٹونے کی وجہ سے پھر نیچے گرتا ہے۔ اور اس سے آگے اور پانی اُجھرتا ہے۔ پس تالاب میں پتھر پھینکنے سے پانی میں ہلچل ہوتی ہے۔ اور دائرے کی شکل کی موج پیدا ہو کر کناروں کی طرف روانہ ہوتی ہے۔ موج کا اتار چڑھاؤ پانی میں چلتا ہوا نظر آتا ہے۔

اگر پانی کی لہر کے راستہ میں کوئی لکڑی کا ٹکڑا ہو۔ تو وہ اُوپر نیچے ہوتا دکھائی دے گا۔ لیکن اپنی جگہ سے آگے نہ بڑھے گا۔ اس سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ موج میں صرف پانی کی کیفیت آگے کو چلتی ہے۔ پانی خود منتقل نہیں ہوتا۔ بلکہ جہاں ہوتا ہے۔ وہیں اُترتا چڑھتا رہتا ہے۔

ایک اور بات یہ نظر آئے گی۔ کہ پانی کا اتار چڑھاؤ پتھر کے قریب زیادہ ہوتا ہے۔ لیکن جوں جوں موج آگے بڑھتی ہے۔ یہ اتار چڑھاؤ کم ہوتا جاتا ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ منبع سے دُور ہونے میں موجیں کمزور ہوتی جاتی ہیں۔

اثیری امواج۔ جس طرح پانی کو حرکت دینے سے امواج پیدا ہو کر چاروں طرف پھیلتی ہیں۔ اسی طرح اثیر میں بھی امواج پیدا ہو سکتی ہیں۔ جو دُور تک پھیلتی ہیں۔ مثلاً اگر ہالینڈ میں اثیر کو حرکت دی جائے۔ تو خاص آلات کے ذریعے اُس حرکت کا پشاور میں علم ہو جاتا ہے۔ آفتاب ہم سے ۹ کروڑ میل دُور ہے۔ لیکن آفتاب کی روشنی سے جو پہلے اثیر میں پیدا ہوتی ہے۔ اُس کا اثر ہم تک پہنچتا ہے۔

اثیری امواج اور آبی امواج میں یہ فرق ہے۔ کہ پانی میں موجیں اس قدر تیزی کے ساتھ نہیں چلتیں۔ جتنا کہ اثیر میں۔ پانی میں موج کی رفتار تقریباً ۷۷۰۰۰ فٹ فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ لیکن اثیر کی موجیں خواہ وہ کسی قسم کی ہوں۔ ۱۸۶۰۰۰ میل فی سیکنڈ کی رفتار سے چلتی ہیں۔ یہ رفتار اتنی تیز ہے۔ کہ موج ایک سیکنڈ میں اٹھ و فہ زمین کے گرد

گھوم سکتی ہے۔ اور آفتاب کی روشنی ۹ کروڑ فاصلے سے ۱۶ منٹ میں زمین پر پہنچ جاتی ہے۔

بعض ستارے ہم سے اتنی دُور ہیں۔ کہ اُن کی روشنی کو زمین تک پہنچنے میں ہزاروں سال لگ جاتے ہیں۔ اس سے پایا جاتا ہے۔ کہ اُتیر میں جو پہل پید ہوتی ہے۔ وہ مدت تک قائم رہتی ہے۔ بشرطیکہ پہل پیدا کرنے والا جسم طاقتور ہو۔

پانی کی امواج اور اُتیری امواج میں ایک اور فرق یہ ہے۔ کہ پانی کو ہلایا جائے تو اُسے ساکن ہونے میں کچھ دیر لگ جاتی ہے۔ لیکن اُتیر متحرک ہونے کے بعد سواٹھیر جاتا ہے۔ اس خاصیت کی وجہ سے اُتیر میں سرعت کے ساتھ پے در پے آنے والی امواج کا سلسلہ قائم ہو سکتا ہے۔

اُتیری امواج کیسے پیدا ہوتی ہیں۔ اُتیر اور برقیوں میں گہرا تعلق ہے جب جوہر میں برقیہ اپنی طبعی حالت میں ہوتے ہیں۔ تو اُتیر میں کوئی اضطراب نہیں ہوتا۔ لیکن جو نہی کوئی برقیہ اپنا راستہ چھوڑ کر اور سمت اختیار کرتا ہے۔ تو ارد گرد کے اُتیر میں بگاڑ پیدا ہو جاتا ہے۔ اور یہ بگاڑ دُور تک محسوس ہوتا ہے۔ پس اُتیر میں امواج پیدا کرنے کے لئے صرف اس بات کی ضرورت ہے۔ کہ برقیوں کو موصل میں متحرک کر کے اُتیر میں بگاڑ پیدا کر دیں۔ اُتیر کا یہ اضطراب دُور تک پھیلے گا۔ اور جو موصل اُسے ملیں گے۔ اُن پر ماحولی اثر ڈال کر اُن کے برقیوں کو متحرک کر دے گا۔

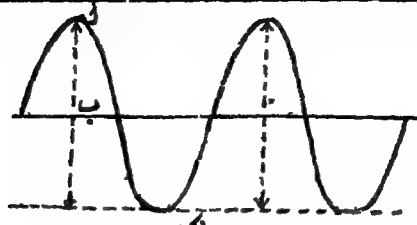
پس ہمیں کرنا یہ چاہیئے۔ کہ کسی مقام مثلاً لاہور میں ایک بلند تار کھڑا کر دیں۔ اور اسی طرح ایک اور تار پشاور میں نصب کر دیں۔ پھر کسی ترکیب سے لاہور کے تار میں برقیوں کو جنبش دیں۔ تو وہی جنبش پشاور کے تار میں پیدا ہوگی۔ اب اگر لاہور میں برقیوں کی حرکت کو آواز سے ضبط کیا جائے۔ تو اسی حرکت کے مطابق اُتیر میں امواج ضبط ہونگی۔ اور اُسی قسم کی حرکت پشاور کے تار میں پیدا ہوگی۔

برقیوں کی جنبش سے جو امواج اشیر میں پیدا ہوتی ہیں۔ وہ چاروں طرف پھیلتی ہیں۔ اس لئے ایک ہی وقت پر ان کا لاکھوں مقامات پر اثر ہوتا ہے۔
 حیطۂ ارتعاش۔ اگر ستار کا تار کھینچ کر چھوڑ دیں۔ تو اس کے اجزا تھر تھرنے لگتے ہیں۔ اور چونکہ تار کے ارد گرد ہوا ہوتی ہے۔ اس لئے جب تار اپنی اصلی جگہ سے ایک طرف کو ہوتا ہے۔ تو ہوا کو صدمہ پہنچاتا ہے۔ اور جب وہ دوسری طرف جاتا ہے۔ تو اس طرف کی ہوا کو صدمہ پہنچاتا ہے۔ اسی طرح ہوا کو تھوڑی دیر میں بہت سے صدمے پہنچتے ہیں۔ وہ ہوا اپنے قریب کی ہوا کو صدمہ پہنچاتی رہتی ہے۔ اور پھر یہ ہوا اپنے پاس کی ہوا کو۔ یا یوں کہیں۔ کہ تار کے تھر تھرنے سے ہوا میں لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ جو ہوا میں سے ہوتی ہوئی کان تک پہنچتی ہیں۔ اور کان کے پردے پر پڑتی ہیں۔ پردہ ان لہروں سے متاثر ہوتا ہے۔ تو آواز سنائی دیتی ہے۔

ستار کے تار کی آواز شروع میں بلند ہوتی ہے۔ لیکن جوں جوں اس کا ارتعاش ہلکا پڑتا جاتا ہے۔ آواز بھی مدھم ہوتی جاتی ہے۔ پس آواز کی بلندی ارتعاش کی وسعت پر منحصر ہوتی ہے۔

تھر تھرنے والا جسم اپنی جگہ سے دونوں طرف بار بار منتقل ہوتا رہتا ہے۔ جسم کے حیطۂ ارتعاش سے یہ مراد ہے۔ کہ وہ اپنی اصلی جگہ سے کتنی دور تک ہٹتا ہے۔ جب تار کا حیطۂ ارتعاش بڑا ہوتا ہے۔ تو اس سے جو لہریں ہوا میں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کا حیطہ بھی بڑا ہوتا ہے۔ اور آواز زوردار ہوتی ہے۔ لیکن جب تار کا حیطہ چھوٹا ہو جاتا ہے۔ تو لہروں کا حیطہ ارتعاش بھی گھٹ جاتا ہے۔ اور آواز مدھم پڑ جاتی ہے۔

امواج کو ناپنے میں اس بات کا دیکھنا ضروری ہے۔ کہ وہ اپنی طبیعی سطح سے کتنا اٹھرتی اور گرتی ہیں۔ یعنی ان کے ارتعاش کا حیطہ کیا ہے۔ شکل میں جو موج دکھائی گئی ہے۔ اس کا حیطہ اُپ ہے۔ حیطہ سے ہمیں موج کی طاقت کا علم ہوتا ہے۔



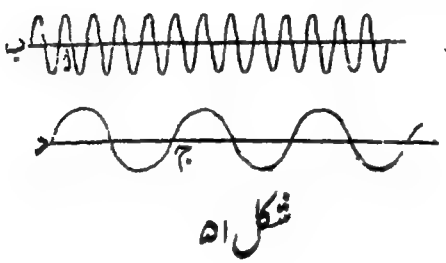
اگر کسی واسطے میں
جنبش زور دار ہوگی۔
تو امواج کا اتار چڑھاؤ
بھی زیادہ ہوگا لیکن

اگر واسطے میں آہستہ آہستہ تھرتھراہٹ ہوگی۔ تو امواج کا محیط کم ہوگا
برقی مقناطیسی امواج برقیوں کی جنبش پر منحصر ہوتی ہیں۔ جتنے زیادہ برقیوں
میں جنبش پیدا ہوگی۔ اتنا ہی برقی مقناطیسی یا اشیری امواج کا محیط بڑا ہوگا۔ اور
جس طرح آواز کی امواج کا زور ان کے محیط پر منحصر ہوتا ہے۔ اسی طرح اشیری امواج
کا محیط بڑا ہو۔ تو ان کا اثر ریڈیو سٹ پر زیادہ ہوگا۔

تعداد اور طول موج۔ اگر کوئی تھرتھرانے والا جسم ہوا کو ایک سیکنڈ میں
تھوڑے صدے پہنچائے۔ تو کان میں اس عرصے میں اسی قدر صدے پہنچیں گے۔
یہ نیچا یا بدھم سر ہوگا۔ لیکن اگر جسم تیزی سے تھرتھرا رہا ہو۔ اور ہوا کو ایک سیکنڈ میں
بہت سے صدے پہنچائے۔ تو اونچا یا بجم سر سنائی دیگا۔ مثلاً اگر ہوا کو ایک ثانیہ
میں ۲۰۰۰۰ صدے پہنچیں۔ تو بہت اونچا سر نکلے گا۔ اور اگر ۵ صدے پہنچیں۔ تو
بہت نیچا سر۔

تھرتھرانے والا جسم ایک سیکنڈ میں جتنی بار مکمل ارتعاش کرتا ہے۔ یا جتنے صدے
ہوا کو پہنچاتا ہے۔ اس عدد کو جسم کا تعداد یا تعداد ارتعاش کہتے ہیں۔
ہوا میں آواز کی رفتار تقریباً ۱۱۰۰ فٹ فی ثانیہ ہے۔ پس جب کوئی جسم تھرتھراتا
ہے۔ تو اس کے صدے ۱۱۰۰ فٹ فی سیکنڈ کی رفتار سے روانہ ہوتے ہیں۔ جتنا فاصلہ
موج جسم کے ایک مکمل ارتعاش میں طے کر لیتی ہے۔ اُسے طول موج کہتے ہیں۔ ظاہر ہے
کہ اگر کوئی جسم تیزی کے ساتھ تھرتھرائے گا۔ تو اس کا طول موج کم ہوگا۔ اور اگر وہ آہستہ

آہستہ آہستہ تھرائے گا۔ تو اُس کا طول موج زیادہ ہوگا۔
 امواج کو ناپنے میں طول موج کی پیمائش نہایت ضروری ہے۔ طول موج دو
 موجوں کا درمیانی فاصلہ ہوتا ہے۔ خواہ وہ فاصلہ ایک موج کے امواج سے دوسری
 موج کے امواج تک ناپیں۔ یا ایک موج کے حوض سے دوسری موج کے حوض تک۔
 کیونکہ دونوں صورتوں میں پیمائش برابر ہوگی۔



شکل ۱۵
 میں اب بالائی
 امواج کا طول موج
 ہے۔ اور ج دینچے
 کی امواج کا۔

اشیر کی تمام امواج ۱۸۶۰۰۰ میل یا ۳۰۰۰۰۰ میٹر فی سیکنڈ کی
 رفتار سے چلتی ہیں۔ پس جتنی زیادہ امواج اُس فاصلے میں ہوں گی۔ اتنا ہی اُن کا
 طول موج کم ہوگا۔ مثلاً اگر ایک سیکنڈ میں ایک ہی موج پیدا ہو۔ تو اُس کا طول موج
 ۳۰۰۰۰۰ میٹر ہوگا۔ اور اگر ایک سیکنڈ میں دو موجیں پیدا ہوں۔ تو طول موج
 ۱۵۰۰۰۰ میٹر ہوگا۔ اسی طرح اگر ایک سیکنڈ میں ایک لاکھ امواج پیدا ہوں۔ تو
 طول موج ۳۰۰ میٹر ہوگا۔ کیونکہ ۳۰۰ میٹر طول موج کی ایک لاکھ امواج ۳۰۰۰۰۰
 میٹر فاصلہ طے کریں گی۔ ایک لاکھ ان امواج کا تعدد ہے۔
 اگر امواج کے کسی سلسلہ کا طول موج معلوم ہو۔ تو تعدد و مندرجہ ذیل ضابطہ سے
 نکل سکتا ہے:-

$$\text{تعدد} = \frac{۳۰۰۰۰۰}{\text{طول موج}}$$

۱۵ ایک میٹر ۳۰۰ - انچ کے برابر ہوتا ہے۔ یعنی گز سے کسی قدر لمبا ہوتا ہے۔

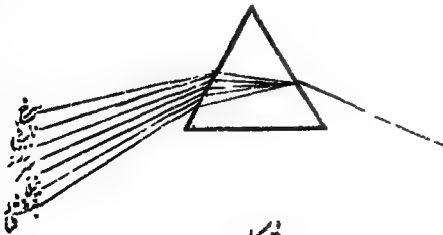
اسی طرح اگر امواج کا تعدد معلوم ہو۔ تو طول موج مندرجہ ذیل ضابطہ سے حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{۳۰۰۰۰۰۰۰}{\text{تعدد}} = \text{طول موج}$$

مثلاً اگر کسی سلسلہ امواج کا تعدد ایک ہزار ہو۔ تو طول موج $\frac{۳۰۰۰۰۰۰۰}{۱۰۰۰}$ یا ۳۰۰۰ میٹر ہوگا۔

یا درکھیں کہ طول موج اور تعدد کا حاصل ضرب ہمیشہ ۳۰۰۰۰۰۰۰ کے برابر ہوتا ہے۔

ایک مکمل موج سے مراد یہ ہے کہ برقیوں کا ایک چکر پورا ہو چکا ہے۔ اس لئے تعدد کو چکر یا سائیکل کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔ مثلاً یہ کہتے ہیں کہ ۵۰۰ چکر فی ثانیہ کی امواج پیدا ہو رہی ہیں۔ ایک چکر فی ثانیہ کا نام ہرٹز بھی رکھا گیا ہے۔ اگر ایک سیکنڈ میں ہزار چکر ہوں۔ تو اسے ہزار چکر یا کلو سائیکل فی ثانیہ کہیں گے۔ ایک ہزار چکر فی ثانیہ کو کلومرٹز کے نام سے بھی موسوم کرتے ہیں۔ نور کی شعاعیں۔ اگر ایک منشور آفتاب کی شعاعوں کے راستے میں رکھیں۔ تو سفید روشنی سات رنگوں میں بٹ جائے گی۔ اور ان رنگوں کا طیف سامنے پردے پر



شکل ۵۲

پڑے گا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ سفید روشنی سات رنگوں کی روشنی سے مل کر بنی ہے۔ اور ان رنگوں کا منشور میں سے الگ الگ انحراف ہوتا ہے۔ سب سے کم منحرف ہونے والا رنگ

ہوتی ہیں۔ مگر ہم انہیں دیکھ نہیں سکتے۔ ان کو امواج کیسائی یا بالائے بنفشی شعاعیں کہتے ہیں۔ ان کا کیسائی اثر بہت تیز ہوتا ہے۔ اور فوٹو گرافی کی پلٹیں انہی شعاعوں سے اثر پذیر ہوتی ہیں۔

کیسائی امواج سے اوپر امواج نور ہوتی ہیں۔ جن کا طول موج خاص حدود کے درمیان ہوتا ہے۔ اور شعاع نور سے لمبی امواج حرارت کی شعاعوں کی ہوتی ہیں۔

ریڈیو امواج کا طول امواج اور بھی بڑا ہوتا ہے۔ ان میں سے بعض کا طول موج ایک انچ یا اس سے کچھ کم و بیش ہوتا ہے۔ لیکن بعض کا دس میل سے بھی زیادہ ہوتا ہے۔ گذشتہ چند سالوں میں ایک انچ سے کم طول موج کی شعاعیں پیدا کرنے اور ان میں شناخت کرنے کے متعلق تحقیقات ہوتی رہی ہے۔ چنانچہ ۱۔ ملی میٹر تک طول موج کی شعاعیں پیدا کرنے میں کامیابی ہو چکی ہے۔

اثیری شعاعوں کا طول موج عام طور پر میٹر اور ملی میٹروں میں بیان ہوتا ہے۔ ملی میٹر میٹر کا ۱۰ حصہ ہوتا ہے۔ چھوٹے طول موج کی شعاعوں کو ناپنے کی اکائی مائکروٹن ہے۔ جو ملی میٹر کا ۱۰۰۰ حصہ ہوتا ہے۔ اور بھی چھوٹی شعاعوں کو ناپنے کے لئے اس سے چھوٹی اکائی استعمال کرتے ہیں۔ جس کا نام انگسٹرام ہے۔

انگسٹرام ۱۰ مائکرون کے برابر ہوتا ہے۔

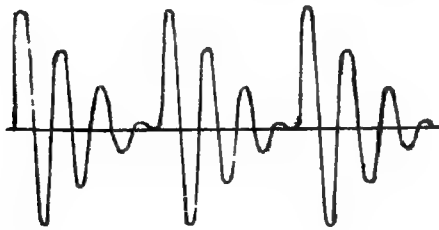
اثیری امواج کی جدول - مندرجہ ذیل جدول میں اثیری امواج اور ان کے طول موج دیئے گئے ہیں۔

شعاع	طول موج	شعاع	طول موج
سست ارتعاشات جن سے بہت لمبی امواج پیدا ہوتی ہیں؛	۱۳۰۰۰ میٹر سے ۵۴۹۸۰ میٹر تک	سرٹری امواج جن کا اثر محسوس ہو سکتا ہے شعاع حرارت	$\frac{1}{4}$ ملی میٹر سے $\frac{1}{4}$ میٹر تک ۵۰ تا ۱۹۰ مائکرون سے
ریڈیو امواج جو سمندر پار پیام رسانی میں استعمال ہوتی ہیں؛	۱۲۸۰۰ میٹر	شعاع نور	۴۰۰۰۰ انگسٹرام سے ۸۰۰۰۰ انگسٹرام تک
ریڈیو امواج جو بڑے جہازوں میں استعمال ہوتی ہیں؛	۱۶۰۰ میٹر سے ۴۴۰۰ میٹر تک	۳۰۰۰۰ انگسٹرام سے شروع ہو کر کم طول موج کی شعاعیں آنکھ کے لئے زیادہ خطرناک ہوتی جاتی ہیں؛	۱۲۹ انگسٹرام سے ۴۰۰۰۰ انگسٹرام تک
ریڈیو امواج چھوٹے جہازوں میں	۸۰۰ میٹر سے ۱۳۰۰ میٹر تک	کیمیائی امواج	۱۱۵ انگسٹرام سے ۱۳۵ انگسٹرام تک
اور لمبی امواج جو شوقیہ براؤ کا سنگ میں استعمال ہوتی ہیں	۲۰۰ میٹر سے ۴۰۰ میٹر تک	لاشعاعیں	۰.۲۸ انگسٹرام سے ۰.۵۴ انگسٹرام تک
چھوٹی ریڈیو امواج	۸ میٹر سے ۴۰ میٹر تک	ریڈیم سے خارج ہونے والی شعاع ج	۰.۰۱ انگسٹرام سے کم
امواج جو ہٹرنے اپنے تجربوں میں پیدا کیں	$\frac{1}{4}$ میٹر سے ۵۰ میٹر تک	کائناتی یا کوسمک - (شعاعیں)	

فرض کریں کہ ہمارے پاس امواج پیدا کرنے کا کوئی ایسا ذریعہ ہے جس سے تمام قسم کی لہریں پیدا ہو رہی ہیں اور ہمارے پاس امواج کو شناخت کرنے کے تمام آلات بھی موجود

ہیں۔ تو طیف کے ایک سرے سے شروع ہو کر پہلے امواج کا کوئی اثر محسوس نہ ہوگا۔ لیکن جب طول موج کم ہوگا۔ اور تعدد زیادہ ہوگا۔ تو ہم ان امواج کو اپنے آلات لاسکی کے ذریعے محسوس کر لیں گے۔ یہ امواج چھوٹی ہوتی جائیں گی۔ اور ہوتے ہوتے اتنی چھوٹی ہو جائیں گی۔ کہ ریڈیو کے آلہ پر ان کا کوئی اثر نہ ہوگا۔ البتہ جب لہریں چھوٹی ہوں گی۔ تو خاص آلات میں آہستہ آہستہ حرارت کا احساس شروع ہوگا۔ یہ احساس بڑھتا جائے گا۔ اور ایک حد تک پہنچ کر پھر کم ہونے لگے گا۔ اس کے بعد سُرخ روشنی ظاہر ہوگی۔ اور طیف کے تمام رنگ یکے بعد دیگرے سامنے آتے جائیں گے۔ بنفشی رنگ کے گزرنے پر امواج پھر نظر سے غائب ہو جائیں گی۔ لیکن ان کا کیمیائی اثر عکسی تصویر کشی کی پلیٹ پر ظاہر ہوگا۔ جب طول موج اور کم ہوگا۔ تو لا شعاعیں نمودار ہوں گی جن کا اثر ہم خاص قسم کے پردوں پر مشاہدہ کر سکیں گے۔ اس سے کم طول موج کی شعاعیں شعلہ 'ج' ہیں۔ اور بہت ہی کم طول موج کی شعاعوں کا جو سلسلہ ہوگا۔ اس سے کسی قسم کا آلہ اثر پذیر نہ ہوگا۔

مقصود اور غیر مقصود امواج بے تاریخام رسانی کے لئے اثیر میں دو طرح کی امواج پیدا کی جاتی ہیں۔ یعنی مقصود امواج اور مسلسل یعنی غیر مقصود امواج۔ اگر ستارے کے تار کو کھینچ کر چھوڑ دیں۔ تو آواز پیدا ہو کر آہستہ آہستہ مدھم ہو جائے گی۔ اور پھر تار ٹھیر جائے گا۔ تار سے جو لہریں پیدا ہوتی ہیں ان کا محیطہ ارتعاش گھٹتا جاتا ہے

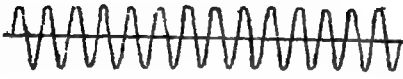


شکل ۵۳

اور اسی وجہ سے
آواز مدھم پڑتی
جاتی ہے۔ یہ
لہریں آواز کی
مقصود لہریں ہیں۔
مقصود امواج

اُن لہروں کو کہتے ہیں۔ جن کا محیط مستقل نہ رہے۔ بلکہ گھٹتا چلا جائے۔ یعنی اوج کم بلند ہوتا جائے۔ اور عرض کم گہرا ہوتا جائے۔ شکل ۵۲ میں اس قسم کی لہروں کا گراف کھینچا گیا ہے۔

چونکہ امواج کا زور محیط ارتعاش پر منحصر ہوتا ہے۔ اس لئے مقصور امواج پہلے زور دار ہوتی ہیں۔ لیکن بتدریج اُن کا زور گھٹتا جاتا ہے۔
غیر مقصور یا مسلسل امواج



سے ایسی امواج مراد ہوتی ہیں۔ جن کا محیط ارتعاش نہیں بدلتا۔ شکل ۵۲ میں اس قسم کی لہروں کا گراف ہے۔

شکل ۵۲

مقصود لہریں پیدا کرنا۔ اگر کوئی برق سے بھرا ہوا کنڈنسر لے کر اُس کے پتے پر ایک لمبے تار کے ذریعے ملا دینے جائیں۔ تو برقیہ منفی پتے سے آہستہ آہستہ مثبت پتے کی طرف حرکت کریں گے۔ اور کنڈنسر خالی ہو جائے گا۔ یعنی دونوں پتوں کا برقی دباؤ صفر ہو جائے گا۔ لیکن اگر تار چھوٹا ہو۔ اور اس کی فراحت بہت ہی کم ہو۔ تو کنڈنسر مسلسل روکے ذریعے خالی نہیں ہوتا۔ بلکہ برقیہ تار میں ارتعاشی حرکت کرنے لگتے ہیں۔

برقیوں کے ارتعاش کو ذہن نشین کرنے کے لئے ایک تانگے سے لٹکی ہوئی گولی یا رقص میں۔ اور گولی کو کسی قدر اونچا لے جا کر چھوڑ دیں۔ گولی نیچے کو روانہ ہوگی۔ لیکن اپنی اصلی جگہ پر پہنچ کر ٹھہر جانے کی بجائے دوسری طرف چلی جائے گی۔ پھر کچھ دُور جا کر وہ نیچے اترے گی۔ غرض گولی ادھر ادھر جھولتی رہے گی۔ لیکن رفتہ رفتہ اُس کی رفتار کم ہوتی جائے گی۔ اور اُس کا محیط ارتعاش گھٹتا جائے گا۔ اور کچھ دیر کے بعد رقص ٹھہر جائے گا۔ اسی طرح برقیوں کے پہلے حملے کا زور اُنہیں آگے لے جاتا ہے۔ اور کنڈنسر کے

مثبت پتھرے میں اس کی طبعی حالت سے زیادہ برقیہ بھر جاتے ہیں۔ اس کے بعد برقیوں کی رو دوسری طرف روانہ ہوتی ہے۔ لیکن وہ بھی حد اعتدال سے تجاوز کر جاتی ہے۔ اسی طرح کچھ دیر تک برقیوں کی دوڑ ادھر سے ادھر اور ادھر سے ادھر ہوئی رہتی ہے۔ لیکن جنبش کرنے والے برقیوں کی تعداد رفتہ رفتہ کم ہوتی جاتی ہے۔ یعنی ارتعاش کمزور ہوتا جاتا ہے۔ تھوڑی دیر میں دونوں پتروں کا برقی دباؤ برابر ہو جاتا ہے۔ اور برقیہ ٹھہر جاتے ہیں۔

برقیوں کی ارتعاشی حرکت بہت تیز تر ہوتی ہے۔ اور اگرچہ ہر ارتعاش اپنے سے پہلے ارتعاش سے کمزور ہوتا ہے۔ لیکن ارتعاش کے وقت دوران میں کمی بیشی نہیں ہوتی۔ برقیوں کے ادھر ادھر تیزی کے ساتھ گزرنے سے اُس کے قریب کا اثیر اثر پذیر ہوتا ہے۔ یعنی برقیوں کے جھٹونے سے اثیر کی طبعی حالت میں تبدیلی ہوتی ہے۔ حالت کی یہ تبدیلی ایک معین رفتار کے ساتھ اثیر میں سے گزرتی ہے۔ یہی برقی مقناطیسی لہریں ہیں۔ جو معین رفتار کے ساتھ چاروں طرف روانہ ہوتی ہیں۔ ان لہروں کی رفتار جیسا کہ پہلے بیان ہو چکا ہے۔ رفتار نور کے برابر ہے۔ یعنی ۱۸۶,۰۰۰ میل فی سیکنڈ۔

کنڈنسر کے پتروں کو ہم تار کے ذریعے ملاتے ہیں۔ تو اس حالت میں کنڈنسر کی قابلیت اور تار کی امالیت دو چیزیں ہیں۔ جن پر برقیوں کا وقت دوران منحصر ہو سکتا ہے۔ تار اگر سیدھا ہو۔ تو اس کی امالیت کم ہوگی۔ لیکن اگر اُس کی شکل پچھے کی سی ہو۔ تو امالیت زیادہ ہوگی۔ اور یہ واضح ہو چکا ہے۔ کہ امالیت کی وجہ سے تار میں برقی مقناطیسی جمود ہوتا ہے۔ یعنی جب برقیہ گزرنے لگتے ہیں۔ تو امالیت انہیں روکتی ہے۔ اور جب وہ ٹھہرنا چاہتے ہیں۔ تو امالیت انہیں جاری رکھنے کی کوشش کرتی ہے۔ بالفاظ دیگر امالیت برقیوں کو سست کر دیتی ہے۔ پس امالیت زیادہ ہوگی۔ تو برقیوں کا وقت دوران بھی زیادہ ہو جائے گا۔ یا تعدد ارتعاش کم ہو جائے گا۔ اور طول موج بڑھ جائے گا۔

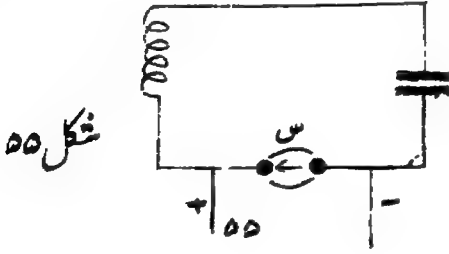
کنڈنسر کی کوشش یہ ہوتی ہے۔ کہ برقیوں کو جمع کر کے قابو میں رکھے۔ جتنی زیادہ

کسی کنڈنسر کی قابلیت ہوگی۔ اتنا ہی وہ برقیوں کو زیادہ روکے گا۔ جس کا نتیجہ یہ ہوگا۔ کہ برقیوں کا ارتعاش نسبتاً سہج سہج ہو جائے گا۔ یعنی تعدد ارتعاش کم ہو جائے گا۔ اور طول موج بڑھ جائے گا۔

نمات ہوا۔ کہ زیادہ امالیت کا کائل اور زیادہ قابلیت کا کنڈنسر استعمال کرنے سے ریڈیو اموج کا طول موج بڑا ہو سکتا ہے۔

کنڈنسر کو چارج کر کے اس کے پتروں کو تار سے ملاتے ہیں۔ تو تار میں برقیوں کا ارتعاش کمزور پڑتا جاتا ہے۔ اس لئے اس ترکیب سے جو لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ وہ مقصور لہریں ہوتی ہیں۔ اور جب برقیہ ٹھیر جاتے ہیں۔ تو یہ لہریں بھی بند ہو جاتی ہیں۔

ان اموج کا سلسلہ قائم کرنے کے لئے بیٹری کو کنڈنسر اور کائل کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں۔ جیسا کہ شکل ۵۵ میں دکھایا گیا ہے۔ جب کنڈنسر میں برق جمع ہو جاتی ہے۔ تو اس مقام پر شرارہ پیدا ہوتا ہے۔ جس سے کنڈنسر خالی ہو جاتا ہے۔ کنڈنسر کے خالی ہونے میں برقیہ ادھر ادھر ارتعاشی حرکت کرتے ہیں۔ اور چاروں طرف لہریں پھیلتی ہیں۔ جب برقیوں کا ارتعاش بند ہو جاتا



شکل ۵۵

یہ۔ تو بیٹری پھر کنڈنسر میں بجلی بھرتی ہے۔ جس سے شرارہ پیدا ہوتا ہے۔ اور

لہریں چاروں طرف روانہ ہوتی ہیں۔ یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔

مسلسل یا غیر مقصور لہریں پیدا کرنا بے تار آواز رسانی کے لئے مقصور لہریں موزون نہیں۔ اس لئے گانا وغیرہ نشر کرنے کے لئے غیر مقصور یا مسلسل لہریں استعمال ہوتی ہیں۔ اس قسم کی لہریں پیدا کرنے کے لئے نشر گاہ کے پوائنٹ میں تیز رفتاری متبادل رو

پیدا کرتے ہیں۔ یعنی برقیوں کو مسلسل ارتعاشات پر مجبور کرتے ہیں،

جب متبادل رد جاری ہوتی ہے۔ تو غیر مقصور موج انہیں میں پیدا ہو کر ہر طرف پھیلتی رہتی ہے۔ اس موج کو حامل موج کہتے ہیں۔ ہوائیہ کے دور میں ایک آلہ رکھا ہوتا ہے۔ جس پر آواز کا اثر ہوتا ہے۔ یعنی اس کے ذریعے آواز سے ہوائیہ کی ارتعاشی رو گھٹتی بڑھتی ہے۔ یہ سمجھیں کہ حامل موج آواز کے اثر کو انہیں میں اٹھائے لئے جاتی ہیں۔ اور ریسپور میں ان اموج سے پھر آواز پیدا کی جاسکتی ہے۔

یہ بات غور کے قابل ہے۔ کہ ہوائیہ میں برقی ارتعاش یعنی برقیوں کا ادھر ادھر گزرنا ہر وقت جاری رہتا ہے۔ اور حامل روا انہیں میں گزرتی رہتی ہے۔ جس کے اثر سے ریسپور میں بھی برقی ارتعاش جاری رہتا ہے۔ لیکن جب تک آواز سے برقیوں کے ارتعاش میں تبدیلی پیدا نہ کی جائے۔ ریڈیو کے آلہ میں کچھ سنائی نہیں دیتا۔ جب نشتر گاہ میں آواز پیدا کرتے ہیں۔ تو اس سے برقی ارتعاش کا وقت دوران تبدیل نہیں ہوتا۔ بلکہ صرف برقی رو کی تیزی کم و بیش ہوتی ہے۔ یعنی برقیوں کی تعداد جو ہوائیہ میں جنبش کرتی ہے کم اور زیادہ ہوتی رہتی ہے اس کا اثر شناسندہ پر پڑتا ہے۔



باب نہم

تار برقی اور ٹیلیفون

بے تار پیام رسانی کو اچھی طرح سمجھنے کے لئے ضروری ہے۔ کہ پہلے تار برقی اور ٹیلیفون کا عمل ذہن میں آجائے۔ تار برقی اور ٹیلیفون میں تاروں کے ذریعے اشارات اور آواز ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچتے ہیں۔ اور ریڈیو میں تاروں کی بجائے برقی امواج سے کام لیا جاتا ہے۔

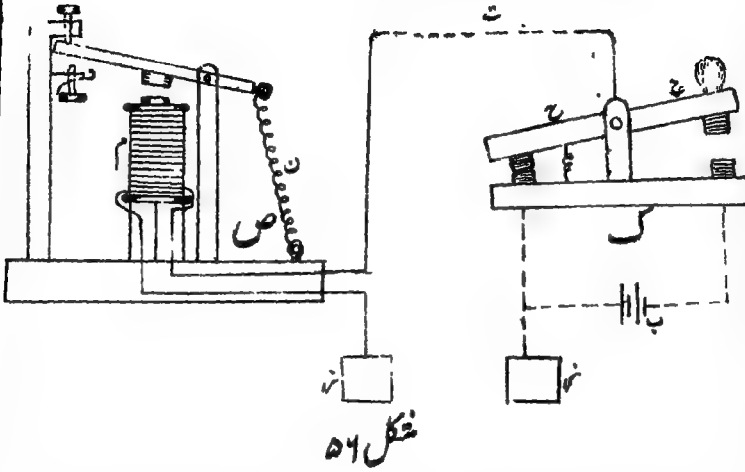
تار برقی۔ دو مقاموں کے درمیان تار برقی سلسلہ قائم کرنے کے لئے مندرجہ ذیل چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے:-

- ۱۔ برقی رو پیدا کرنے کے لئے بیٹری (ب)
- ۲۔ سلسلہ کا تار (ت) جس کے ذریعے رو ایک مقام سے دوسرے مقام کو منتقل ہوتی ہے۔
- ۳۔ اشارات بھیجنے کا آلہ (ک) جسے کلیدِ مورس یا مورس کی کنجی کہتے ہیں۔

۴۔ اشارات وصول کرنے والا آلہ (ص) جس کا نام مرسواتِ مورس ہے۔

برقی دور قائم کرنے کے لئے یہ ضروری نہیں۔ کہ دو نو مقاموں کے درمیان ایک اور تار رو کی واپسی کے لئے لگا یا جائے۔ بلکہ دو نو مقاموں پر کلید اور مرسوات کے

ساتھ چھوٹے چھوٹے تار لگا کر ان کے سرط کے ساتھ دھات کے پترے 'نر' نہا جوڑ



دیتے ہیں۔ اور انہیں زمین میں گاڑ دیتے ہیں۔ زمین والسی تار کا کام دیتی ہے؛
سلسلہ کا تار ت بالعموم قلعی دار لوہے کا بنا ہوتا ہے۔ اور تار کو زمین سے
الگ رکھنے کے لئے تھوڑے تھوڑے فاصلے پر ستون گاڑ کر ان پر چینی کے ٹیکن
لگا دیتے ہیں۔ اور ٹیکنوں پر تار نصب کر دیتے ہیں چینی کے غیر موصل ہونے کی
وجہ سے روستونوں میں سے ہو کر زمین کی طرف نہیں جاسکتی؛

بصورت میں م ایک برقی مقناطیس ہے جس کے اوپر نرم لوہے کا ناظر
ہے۔ جو ایک نصاب کے گرد دو روکوں 'نر' اور 'د' کے درمیان آزادانہ حرکت
کر سکتا ہے۔ اور اس کے ایک سرے پر 'ن' کمانی لگی ہوتی ہے؛

کلید ایک پتیل کا بیرم ہوتا ہے۔ جو نصاب کے گرد حرکت کر سکتا ہے۔ بیرم کا
ج بیرا کمانی کے ذریعے اوپر کھچا رہتا ہے۔ اور دوسرا بیرا ح ایک پتیل کے ٹیکن
پر لگا رہتا ہے۔ ج سرے کے اوپر چھوٹا سا لٹو ہوتا ہے؛

جب لٹو کو دہلتے ہیں۔ تو سلسلہ کے تار کا بیٹری کے ساتھ تعلق قائم ہو جاتا

ہے۔ پس روکنی میں سے ہوتی ہوئی مقناطیس م کے پٹھے میں پہنچ جاتی ہے۔ اور مقناطیس ناظر کو کھینچ لیتا ہے جس سے کلک کی سی آواز پیدا ہوتی ہے جب لٹو کو چھوڑ دیتے ہیں۔ تو رو بند ہو جاتی ہے۔ اس لئے مقناطیس کی قوت زائل ہو جاتی ہے۔ اور ناظر کمائی کے زور سے اٹھ کر نہار روک کے ساتھ جانکر آتا ہے۔ جس سے کلک کی سی آواز پیدا ہوتی ہے۔

جب تین دفعہ ایک مقام پر کبھی کو دبا کر چھوڑیں گے۔ اتنی دفعہ دوسرے مقام پر مصوات میں کلک کلک کی آواز پیدا ہوگی۔ اب اگر کبھی کو دبا کر فوراً چھوڑ دیں۔ تو کلک کے بعد فی الفور کلک کی آواز ہوگی۔ یعنی کلک اور کلک کے درمیان وقفہ زیادہ ہوگا۔ چھوٹے وقفے کو نقطہ کہتے ہیں۔ اور بڑے وقفے کو "لکیر"۔ بڑا وقفہ عام طور پر چھوٹے وقفے سے تین گنا ہوتا ہے۔

نقطوں اور لکیروں کی مختلف ترکیب سے ہم تمام حرف بنا سکتے ہیں۔ اور جب ایک حرف کے لئے مثلاً ایک نقطہ اور ایک لکیر مقرر ہو گئے۔ تو ایک نقطہ اور ایک لکیر سے ہمیشہ وہی حرف مراد ہوگا۔ انگریزی حروف کے لئے مندرجہ ذیل علامات مقرر ہیں۔

...	S (ایس)	----	J (جے)	..	A (اے)
-	T (ٹی)	..	K (کے)	....	B (بی)
---	U (یو)	..	L (ایل)	....	C (سی)
----	V (وی)	-	M (ایم)	..	D (ڈی)
---	W (ڈبلیو)	..	N (این)	.	E (ای)
----	X (ایکس)	---	O (او)	....	F (ایف)
----	Y (ایچی)	....	P (پی)	---	G (جی)
..	Z (زیڈ)	----	Q (کیو)	....	H (ایچ)
		..	R (آر)	..	I (ای)

تار گھر کے ملازموں کو اشارات بھیجنے اور سننے کی منتق ہوتی ہے۔ چنانچہ وہ کلک کلک کی زبان میں حروف بھیجتے ہیں۔ اور کلک کلک کی آواز سے حروف کو سمجھ لیتے ہیں۔

ٹیلیفون کا اصول ٹیلیفون وہ آلہ ہوتا ہے جس کی مدد سے آواز ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچ سکتی ہے۔ آواز رسانی کا کھلونا آسانی سے بن سکتا ہے۔ دو چوڑی ٹین کی ڈبیاں لے کر ان کے پیندوں میں سوراخ کر دیں۔ اور ایک مضبوط لمبے تاگے کا ایک سرا ڈبی کے اندر سے نکال کر کسی کانٹے سے اٹکا دیں۔ اور تاگے کا دوسرا سرا دوسری ڈبیا کے سوراخ میں سے اندر کی طرف نکال کر دوسرے کانٹے سے اٹکا دیں۔ پھر ایک ڈبیا خود پکڑ لیں۔ اور کسی آدمی سے کہیں۔ کہ دوسری ڈبیا لے کر دوڑ چلا جائے۔ اور ڈبیا کو کان کے ساتھ لگائے رکھے۔ جب تاگاتن جائے۔ تو ڈبیا میں منہ ڈال کر آہستہ سے بات کریں۔ دوسرا آدمی وہ بات سن لے گا۔ اور اگر وہ ڈبیا میں منہ ڈال کر بات کرے گا۔ تو آپ سن لیں گے۔

آواز سے پہلی ڈبیا کے پیندے میں حرکات پیدا ہوتی ہیں۔ جو تاگے میں سے سوکر دوسری ڈبیا کے پیندے میں پہنچ جاتی ہیں۔ پس دوسرے پیندے میں بھی اسی قسم کے ارتعاشات ہوتے ہیں۔ جیسے کہ آواز سے پہلی ڈبیا کے پیندے میں پیدا کئے جاتے ہیں۔ پس ان ارتعاشات سے ہوا میں موجیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور جب وہ موجیں کان سے ٹکراتی ہیں۔ تو وہی آواز سنائی دیتی ہے۔

ٹیلیفون کا اصول یہ ہے۔ کہ ایک مقام پر آواز سے کسی قرص یا دھات کی جھلی میں ارتعاشی حرکات پیدا کی جائیں۔ اور وہ حرکات کسی طریقے سے دوسرے مقام پر پہنچ کر وہاں کسی جھلی کو جنبش دیں۔ دوسری جھلی کی ارتعاشی حرکات سے وہی آواز پیدا ہوگی۔ جو پہلی جھلی پر پہنچی ہے۔

تاگے میں سے آواز بہت تھم ہو کر دوسری ڈبیا کو پہنچتی ہے۔ اس لئے مذکورہ بالا سادہ طریقہ صرف کھنوں کے طور پر استعمال ہو سکتا ہے۔ اس کے ذریعے دور دراز مقامات

تک آواز کا پہنچانا ناممکن ہے۔ اس مطلب کے لئے برقی رو سے کام لیا جاتا ہے؛

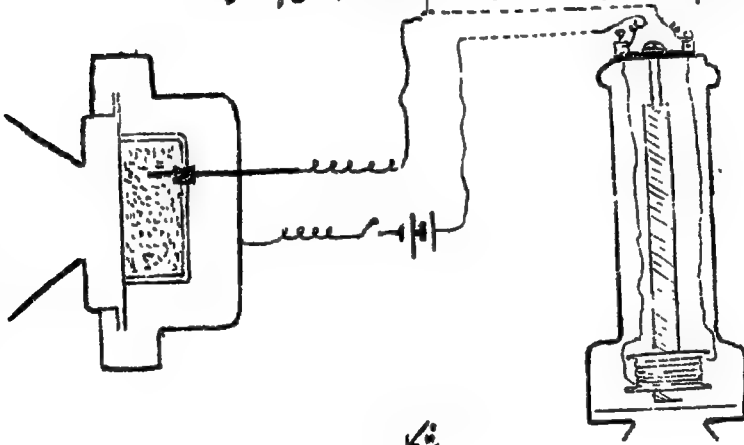
معمولی ٹیلیفون۔ معمولی ٹیلیفون میں مندرجہ ذیل چیزیں ہوتی ہیں:-

آ۔ آواز بھیجنے والا آلہ یا گویا۔ اس آلہ کے سامنے بولتے ہیں؛

ب۔ آواز سننے کا آلہ یا شنوا یا قابلہ۔ شنوا کو کان سے لگا کر آواز سنتے ہیں؛

ج۔ گویا اور شنوا تار کے ذریعے آپس میں ملے ہوتے ہیں؛

گویا۔ ایک چھوٹا سا جکس ہوتا ہے جس میں کاربن کے ذرے یا ریزے بھرے ہوتے ہیں جس کے سامنے ایک لوہے کا پکھلا رو یا فرغہ یا جھلی لگی ہوتی ہے۔ اور اس کے پھلی طرف دھات کی چادر ہوتی ہے۔ جس کے باقی تمام حصے غیر موصل ہوتے ہیں۔



شکل ۵۷

پکھلا رو جھلی کے ساتھ ایک تار کا برقی تعلق قائم کر کے اسے سوچ میں سے بیٹری کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں۔ اور ایک اور تار کو دھات کی تختی سے ملا کر دوڑ لے جاتے ہیں۔ اور دوسرے مقام کے شنوا کے ایک سرے سے ملا دیتے ہیں۔ شنوا کے دوسرے سرے کے ساتھ ایک اور تار لگا کر پہلے مقام پر لے آتے ہیں۔ اور بیٹری کے دوسرے قطب کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔ (شکل ۵۷) لوہے کے قرص یا جھلی کے سامنے منہ نال لگی ہوئی ہے جو آواز کی لہروں کو جھلی پر جمع کرتی ہے؛

یونچ کو دباتے ہیں۔ تو بھیجنے والے اور سننے والے مقاموں میں برقی تعلق قائم ہو جاتا ہے۔ اور کاربن کے ریزوں میں سے کمزور برقی رو گزرنے لگتی ہے۔ اب اگر جھلی کے سامنے آواز پیدا کی جائے۔ تو آواز سے ہوائیں لہریں پیدا ہو کر جھلی پر پڑتی ہیں جن سے وہ متحرک ہونے لگتی ہے۔ اور اس کی ارتعاشی حرکت کی وجہ سے ذروں پر دباؤ گھٹتا بڑھتا رہتا ہے۔

ریزوں کی یہ خاصیت ہے کہ ان پر زیادہ دباؤ ہو۔ تو برقی رو کے لئے ان کی رکاوٹ یا مزاحمت گھٹ جاتی ہے۔ اور جب دباؤ کم ہو۔ تو مزاحمت بڑھ جاتی ہے۔ پس جب دباؤ زیادہ ہوگا۔ تو مزاحمت کے گھٹ جانے کی وجہ سے برقی رو تیز ہو جائے گی۔ اور جب دباؤ کم ہوگا۔ تو برقی رو بھی کمزور ہو جائے گی۔ یہ متغیر روتا کے ذریعے شنوا کو منتقل ہوتی ہے۔

شنوا یا قایلہ شنوایا کان نال میں ایک چھوٹا سا برقی مقناطیس ہوتا ہے جس کے گرد باریک تار کا چھوٹا سا لچھا ہوتا ہے۔ برقی مقناطیس کے سامنے ایک چمک دار قرص یا جھلی ہوتی ہے۔ جو ارتعاشی حرکت کر سکتی ہے۔ برقی رو جو دوسرے مقام سے آتی ہے۔ برقی مقناطیس کے پچھے میں سے گزرتی ہے۔ اور رو کے گزرنے سے لوہے میں مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔

گویا میں آواز پیدا کرنے سے رو کا زور گھٹتا بڑھتا رہتا ہے۔ اس لئے شنوا کے برقی مقناطیس کی مقناطیسی قوت بھی گھٹتی بڑھتی رہتی ہے۔ پس وہ لوہے کی جھلی کو کم یا زیادہ قوت کے ساتھ کھینچتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے۔ کہ جھلی میں ارتعاشی حرکت پیدا ہو جاتی ہے۔ جھلی کی یہ ارتعاشی حرکت بالکل دیسی ہوتی ہے۔ جیسی کہ گویا کے منہ نال میں بولنے سے اس کی جھلی میں پیدا ہوتی ہے۔ جھلی کی ارتعاشی حرکت سے ہوائیں امواج پیدا ہوتی ہیں۔ اور یہ امواج بعینہ اُسی قسم کی ہوتی ہیں۔ جیسی کہ گویا کے سامنے آواز سے پیدا کی جاتی ہیں۔ پس ہوائی امواج کان سے ٹکراتی ہیں۔ تو وہی آواز رسائی

دیتی ہے۔

ظاہر ہے۔ کہ بجلی آواز کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاتی ہے۔ لیکن نہایت عجیب بات یہ ہے۔ کہ لوہے کی چھوٹی سی جھلی کے ارتعاش سے وہ تمام امواج پیدا ہو جاتی ہیں۔ جو بولنے میں پیدا ہوتی ہیں۔ لوہے کا قرص یا جھلی واقعی ایک نہایت ذکی احساس چیز ہے۔



مقالہ دوم

ارتقاءِ اسلامی

باب اول

ریڈیو کیا ہے

بے تار پیام رسانی کی ندیجی ترقی کا بیان کرنے سے پہلے ہم یہ بتاتے ہیں کہ ریڈیو سے کیا مراد ہے؟ اور اس کے لئے کیا چیزیں درکار ہوتی ہیں؟
 دور و دور مقامات کے درمیان برقی امواج کے ذریعے پیام رسانی کا سلسلہ قائم کرنے کا نام ریڈیو ہے۔ اسے لاسکلی یا وائرلیس کے نام سے بھی موسوم کرتے ہیں۔
 بے تار نگار میں معمولی تار برقی کی طرح ایک کلید مورس اشارات بھیجنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ اور مصوات مورس اشارات وصول کرنے کے لئے۔

اسی طرح بے تار ٹیلیفون میں معمولی ٹیلیفون کی طرح آواز پیدا کرنے کا آلہ یا گویا ہوتا ہے۔ اور آواز سننے کے لئے قابلہ یا شنوا درکار ہوتا ہے۔ صرف فرق یہ ہے کہ دونوں مقاموں کے درمیان ہم تار استعمال نہیں کرتے۔ بلکہ بھیجنے والے مقام پر آواز کی لہریں اشیر کی امواج پر ڈالتے ہیں۔ اور سننے والے مقام پر ان لہروں کو آوازیں تبدیل کرتے ہیں۔

بھیجنے والے مقام پر ایک ستون کی چوٹی پر سے تار لٹکا دیا جائے۔ تو ہوائیہ بن جائیگا اگر اس تار کا سچلا سرا بجلی کے متبادل روائٹن سے جوڑ دیا جائے۔ تو تار میں متبادل

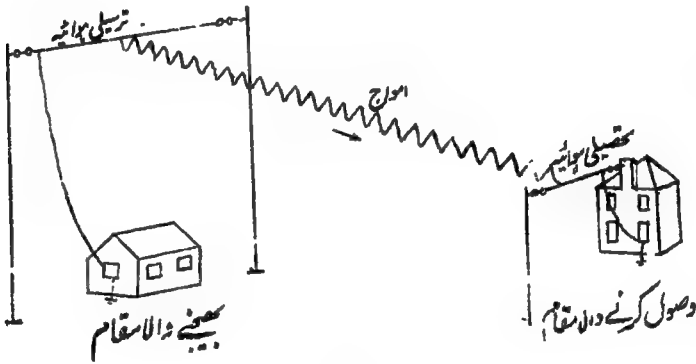
برقی رو گندے گی۔ جو جلد جلد سمٹ بدلے گی۔ رو کے برابر تلاش سے ایشیر میں برقی مقناطیس
 لہر پیدا ہوگی۔ جو چاروں طرف پھیل جائے گی۔ اور بھول جوں ہوائیہ سے دور جائے گی۔
 کمزور ہوتی جائے گی۔ اگر برقی رو ہوائیہ میں نہایت باقا عدگی کے ساتھ سمٹ بدلتی ہے
 اور اس کی قوت یکساں ہو۔ تو برقی مقناطیسی لہریں بھی یکے بعد دیگرے باقا عدگی کے
 ساتھ ایشیر میں روانہ ہوتی رہیں گی۔ اور ان کی قوت بھی برابر ہوگی۔ جب وہ لہریں
 کسی اور ہوائیہ سے ٹکرائیں گی۔ تو اس میں برقی کی ایک ارتعاشی یا متبادل رو
 پیدا کریں گی۔

جو لہریں اس طرح پیدا ہوتی ہیں۔ امواج حامل کہلاتی ہیں۔ ظاہر ہے۔ کہ
 امواج حامل کا بذات خود کچھ فائدہ نہیں۔ اور نہ ان ارتعاشی روؤں کا جو ان کے
 اثر کو قبول کرنے والے ہوائیہ میں پیدا ہوتی ہیں۔ کچھ فائدہ ہے۔ کیونکہ ان سے
 کوئی اشارہ یا آواز موصول نہیں ہوتی۔ لیکن اگر ارسال کنندہ ہوائیہ کی رو میں
 باقا عدہ وقتوں پر رکاوٹ ہو۔ تو انہی اوقات پر امواج حامل ٹکیں گی۔ اور انہی
 اوقات پر وصول کرنے والے ہوائیہ کی رو رگ جائے گی۔

اب اگر بھیجنے والے آلہ کے دور میں ٹیلیفون کا مرسل یا گویا رکھ دیا جائے۔
 تو جب مرسل سے آواز کی لہریں ٹکرائیں گی۔ تو اس میں برقی رو گھٹے بڑھے گی۔ رد کی کمی
 زیادتی کا اثر ہوائیہ کی متبادل رو پر پڑے گا۔ جس کا نتیجہ یہ ہوگا۔ کہ حامل امواج کی
 طاقت کم و بیش ہوگی۔ یعنی کوئی موج معمولی موج سے زیادہ طاقتور ہوگی۔ اور کوئی
 کمزور۔

ایشیر کی یہ امواج جب وصول کرنے والے ہوائیہ پر پڑتی ہیں۔ تو ہوائیہ میں
 ارتعاشی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ ان روؤں کی طاقت بھی حامل امواج کی طاقت کے
 مطابق ہوتی ہے۔ یعنی بعض کی اوسط رو سے زیادہ اور بعض کی کم۔

وصول کرنے والے مقام پر آواز سننے کے لئے ٹیلیفون کا شنوا ہوتا ہے۔ اگر شنوا کو براہ راست ہوائیہ کے دور میں رکھ دیں۔ تو ایسی متبادل رو کا جو ایک ثانیہ میں لاکھوں دفعہ اپنی سمت بدلتی ہے۔ اس کی جھلکی پر کوئی اثر نہ ہوگا۔ اس لئے اس رو کی پہلے اصلاح کرتے ہیں۔ یعنی اسے یک سمت رو میں تبدیل کرتے ہیں۔ رو کی اصلاح کسے لئے یا تو کرشٹل استعمال کرتے ہیں۔ اور یا والو۔ ان دونوں کی خاصیت یہ ہے۔ کہ برقی رو کو ایک سمت میں گزرنے دیتے ہیں۔ اب اگر ایک کرشٹل وصول کرنے والے ہوائیہ کے دور میں ہو۔ تو ارتعاشی رو کے ایک طرف کے صدمے اس میں سے نہ گزریں گے صرف دوسری طرف کے اثر یا صدمے گزریں گے۔ اس لئے اس کے دونوں سروں کے ساتھ ٹیلیفون کا شنوا ملا یا جائے۔ تو اس میں رو کی سمت نہ بدلے گی؛



شکل ۵۸

اس یک سمت رو کی قوت بھی متبادل رو کی قوت پر منحصر ہوگی۔ گویا یہ رو بھی گھٹتی بڑھتی رہے گی۔ شنوا کی جھلکی کی حرکات اس رو کی تبدیلی پر منحصر ہوگی۔ اور یہ تبدیلی بھیجنے والے مقام کی آواز پر منحصر ہوگی۔ پس شنوا میں اسی قسم کی آواز پیدا ہوگی؛ اکثر یہ ہوتا ہے کہ وصول کرنے والے ہوائیہ تک پہنچنے میں برقی امواج کمزور ہو جاتی

ہیں۔ اور اُن سے جو رو پیدا ہوتی ہے۔ اُس کی اصلاح نہیں ہو سکتی۔ اور اس وجہ سے ٹیلیفون کے قابلہ میں آواز پیدا نہیں ہوتی۔ اس حالت میں اس رو کی تبدیلیاں ایک اور زیادہ قوی رو پر ڈالتے ہیں۔ اور اُس رو کی اصلاح کر کے ٹیلیفون کے شنو میں سے گذارتے ہیں۔ اس عمل کو رو کی افزائش کہتے ہیں۔

بے تار تلگراف میں ٹیلیفون کے گویا کی بجائے کلید مورس استعمال کرتے ہیں۔ اور ٹیلیفون کے قابلہ کی بجائے مورس کا مصوات۔ جو کلک کلک کی آواز کنجی سے پیدا کرتے ہیں۔ وہی مصوات میں پیدا ہوتی ہے۔

سُمر لانا یسین لمبائی کا ہوائیہ صرف ایک خاص طول موج کی لہروں سے اچھی طرح اثر پذیر ہو سکتا ہے لیکن مختلف مقامات سے آنے والی لہروں کا طول موج مختلف ہوتا ہے۔ اس لئے کوئی ایسی ترکیب بھی چاہئے جس سے مختلف طول موج کی لہریں ٹیلیفون کے شنو پر اثر ڈال سکیں۔ اس مقصد کے لئے کابل اتار کا پتھا اور تبدیل کنڈنسر استعمال کرتے ہیں۔ ان دونوں کو ہوائیہ کے دور میں شامل کرتے ہیں۔ پھر کنڈنسر کی قابلیت آہستہ آہستہ تبدیل کرتے ہیں۔ حتیٰ کہ کسی خاص مقام کا گانا ٹیلیفون میں آجائے۔ اس عمل کو سُمر کرنا یا ٹیوننگ کہتے ہیں۔

ظاہر ہے کہ آواز رسانی کے لئے مندرجہ ذیل عملوں کی ضرورت پڑتی ہے :-

۱۔ آواز کی لہروں کو برقی رو کے صدموں میں منتقل کرنا۔

۲۔ برقی رو کے ارتعاشات کو برقی امواج میں تبدیل کرنا۔

۳۔ امواج کو پھر برقی رو کے ارتعاشات میں بدلنا۔ اور

۴۔ برقی رو کے صدموں سے آواز پیدا کرنا۔

پہلے دونوں کام بھیجنے والے مقام پر ہوتے ہیں۔ اور دوسرے دونوں وصول کرنے والے مقام پر۔

باب دوم

بے تار پیام رسانی کی ابتدا

کلارک میکسول کا کام۔ وائرلیس کا بانی کلارک میکسول کیمبرج کے پروفیسر کو سمجھنا چاہئے میکسول نے دریافت کیا کہ نور کی امواج معمولی امواج نہیں ہیں۔ بلکہ برقی مقناطیسی اثرات ہیں جو معین رفتار کے ساتھ انہیں میں سے منتقل ہوتے ہیں۔ باغاط دیگر نور کی اشعاعیں برقی امواج ہیں۔ اس نظریہ کا لازمی نتیجہ یہ ہے کہ برقی اور مقناطیسی آثار کی اشاعت لہروں کے ذریعے ہو سکتی ہے۔

کلارک میکسول نے ریاضی کی مدد سے یہ بھی ثابت کیا کہ اگر کسی ترکیب سے برقی مقناطیسی امواج پیدا کی جاسکیں۔ اور ان کی شناخت ہو سکے۔ تو وہ امواج بالکل نور کی امواج کی مانند ہوں گی۔ اور ان کی رفتار بھی رفتار نور کے برابر ہوگی۔ البتہ ان کا طول موج روشنی کی امواج کے طول موج سے زیادہ ہوگا۔ یعنی برقی مقناطیسی ارتعاشات نور کے ارتعاشات کے مقابلہ میں سُست ہوں گے۔

برقی امواج کے متعلق تجربے میکسول کے نظریہ کے مطابق جس نظام میں برقی ارتعاشات ہوں۔ اُس سے برقی موجوں کی اشاعت ہونی چاہئے۔

۱۸۵۳ء میں لارڈ کیلون نے ثابت کیا تھا۔ کہ کنڈنسر کا ڈسچارج ارتعاشی ہونا چاہئے۔ اور فیڈرسن نے تجربہ سے ظاہر بھی کیا تھا۔ کہ کنڈنسر کے خالی ہونے میں برقی رد و قص کرتی ہے۔ پس اگر میکسول کا نظریہ درست ہو۔ تو کنڈنسر کے خالی ہونے کے عمل میں اس کے گرد اگر دبرق گزاریں لہریں پیدا ہونی چاہئیں۔

۱۸۶۹ء میں پروفیسر ہیوز (ماکرو فون کے موجد) نے برقی امولج پر تجربے کئے یہ تجربے سرولیم کوکس نے بھی مشاہدہ کئے۔ مگر ہیوز نے ۱۸۹۹ء تک ان تجربوں کے حالات شائع نہیں کئے۔ اس لئے بے تار پیام رسانی کی تدریجی ترقی میں ان تجربوں سے کوئی فائدہ نہ اٹھایا گیا۔

پروفیسر ہیوز کے بیان کا خلاصہ یہ ہے :-

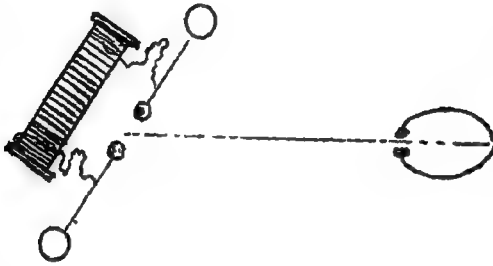
”لہریں پیدا کرنے والے اور وصول کرنے والے آلات کے درمیان ۶۰ فٹ کا فاصلہ تھا۔ اور تعجب یہ ہے۔ کہ جب میں شناسندہ کو لے کر مختلف مقامات پر جاتا تھا۔ تو کہیں آواز خوب بلند سنائی دیتی تھی۔ اور کہیں بالکل نہ آتی تھی۔“

کیمبرج کے سائنس کے پروفیسروں نے یہ تجربے ۱۸۸۰ء میں مشاہدہ کئے۔ اور انہیں دیکھ کر پروفیسر سٹوکس نے رائے قائم کی۔ کہ تجربوں کی توجیہ برقی مقناطیسی امالہ سے ہو سکتی ہے۔ چونکہ میں انہیں یقین نہ دلا سکا۔ کہ اثر برقی امولج کے ذریعے منتقل ہوتا ہے۔ اس لئے مجھے بڑی مایوسی ہوئی۔ اور میں نے اس مضمون پر کچھ لکھنے سے انکار کر دیا۔ میں کچھ مدت تک تجربے کرتا رہا۔ مگر برقی لہروں کا انکشاف پروفیسر ہرنز کی قسمت میں لکھا تھا۔ ہرنز کے تجربے۔ برقی لہروں کے مطالعہ میں وقت یہ تھی۔ کہ انہیں شناخت کس طرح سے کیا جائے۔ ہرنز ایک ہرنز ایک جبرین پروفیسر نے ۱۸۸۶ء میں برقی لہریں

۱۸ Lord Kelvin ۱۹ Fedderson ۲۰ Hughes

۲۱ Stokes ۲۲ Heinrich Hertz

شناخت کرنے کے لئے ایک سلاہ آئہ بنایا۔ جو بہت مفید ثابت ہوا۔ یہ آئہ کنگن کی شکل کا تار کا حلقہ تھا جس کے سروں پر دو دھات کی گولیاں لگی تھیں۔ ان گولیوں کے درمیان فاصلہ کم و بیش ہو سکتا تھا۔ آئے کا نام پروفیسر ہٹرن نے لگایا رکھا۔ شکل ۵۹ میں گ لگایا ہے



شکل ۵۹

برقی امواج پیدا کرنے کے لئے

ہٹرن نے دو دھات کے تہرے لے کر

ان کے ساتھ سلاخیں

لگوائیں۔ اور سلاخوں

کے سروں پر دو گولیاں

لگوائیں۔ پھر ان سلاخوں کو امالی کل کے ثانوی پچھے کے سروں سے جوڑ دیا۔ جیسا کہ شکل ۵۹ سے ظاہر ہے۔ جب بشیری کا تعلق سوچ کے ذریعے امالی کل کے اصلی پچھے سے کیا گیا۔ تو گولیوں کے درمیان شرارے پیدا ہونے لگے۔ اس آئے کا نام ہٹرن نے ارتعاش آفرین یا ارتعاش کنندہ رکھا۔

ہٹرن نے یہ معلوم کیا۔ کہ جب گلیا یا آئہ شناخت کو ارتعاش کنندہ کے قریب رکھتے ہیں۔ تو اس کی گولیوں کے درمیان بھی شرارے پیدا ہونے شروع ہو جاتے ہیں۔ دونوں کے درمیان دیوار یا کوئی اور غیر موصل چیز حائل ہونے پر بھی لگیے میں چنگاریاں پیدا ہوتی تھیں۔ لیکن جب کسی موصل دھات کی ایک باریک سی تختی دونوں کے درمیان رکھی جاتی تھی تو شرارے بالکل غائب ہو جاتے تھے۔

انعکاس امواج۔ برقی امواج کا انعکاس ظاہر کرنے کے لئے ہٹرن نے ہارٹلی کے کمرے میں تجربے کئے۔ ارتعاش آفرین کمرے کے ایک سرے پر رکھا گیا۔ اور اس کے

پتھرے دیواروں کے متوازی تھے۔ کمرے کے دوسرے سرے پر ایک جست کی چادر رکھی گئی۔ لگلیا پتروں کے متوازی جست کی چادر کے پاس رکھا گیا۔ اور پھر تبدیلیچ چادر سے دُور بٹایا گیا۔ جب لگلیا چادر کے بالکل پاس تھا۔ تو اُس میں چنگاریاں پیدا نہ ہوتی تھیں۔ لیکن چادر سے دُور لے جانے پر شرارے پیدا ہونے شروع ہوئے۔ اور جب فاصلہ ۱۸ میٹر ہو گیا۔ تو شرارے خوب زور سے نکلتے تھے۔ فاصلہ بڑھانے پر شراروں میں کمی شروع ہوئی۔ اور جب فاصلہ ۴ میٹر کے قریب ہو گیا۔ تو وہ بند ہو گئے فاصلہ اور بڑھنے پر پھر شرارے پیدا ہونے لگے۔ اور کچھ دُور جا کر وہ پھر بند ہو گئے۔

امواج کے انعکاس کے متعلق یہ مسئلہ اصول ہے۔ کہ جب اصلی امواج اور انعکاسی امواج ملتی ہیں۔ تو بعض مقامات پر وہ آپس میں ٹکرا کر ایک دُوسرے کے اثر کو زائل کر دیتی ہیں۔ لیکن دیگر مقامات پر انعکاسی امواج اصلی امواج کے اثر کو زائل نہیں کرتیں۔ جہاں امواج ایک دُوسرے سے ٹکراتی ہیں۔ وہاں ان کا اثر نہیں ہو سکتا۔ ان مقامات کو عقدے کہتے ہیں۔

پس اگر لگلیا کسی عقدے پر ہو۔ تو اُس میں چنگاریاں نہ نکلیں گی۔ دیگر مقامات پر چنگاریاں پیدا ہوں گی۔ دو عقدوں کے درمیان فاصلہ نصف طول موج کے برابر ہوتا ہے۔ پھر نئے عقدوں کے درمیان فاصلہ ناپا۔ تو برقی مقناطیسی امواج کا طول موج بھی معلوم ہو گیا۔

الغطف امواج۔ برقی امواج کا انعطاف دیکھنے کے لئے ہر نرنے سخت رال کا منشور بنایا جو تقریباً دو گراؤ بچا تھا۔ ایک طرف سے ارتعاش آفرین کی امواج اس پر پڑتی تھیں۔ اور دوسری طرف لگلیا تھا۔ لگلیا کو ایسی جگہ رکھا گیا۔ جہاں اس میں سے شرارے پیدا ہونے لگے۔ اس تجربے سے معلوم ہوا۔ کہ برقی مقناطیسی شعاعوں کی سمت منشور میں سے گزرنے میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یعنی برقی شعاعوں کا انعطاف ہوتا ہے۔

مشقہ میں سر تورڈلج نے یہ خیال ظاہر کیا۔ کہ تار کے بغیر امواج کی مدد سے اشارات

کا ایک مقام سے دوسرے مقام کو بھیجا ممکن ہے۔ اس خیال کو عملی جامہ پہنانے کے لئے اشارات کی شناخت کے لئے بہت سے آلات بنائے گئے۔ مگر ان میں سے زیادہ سر بیج اگس برانلی کا اتصال آوریہ کو پیر رکھا۔

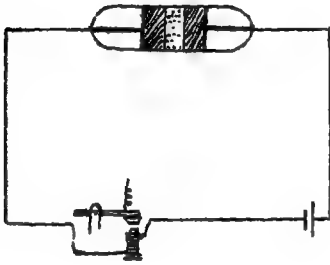
برانلی کا اتصال آوریہ اس آلے کا اصول یہ ہے کہ لوہے کے برادے کی برقی مزاحمت برقی امواج کے صدور سے گھٹ جاتی ہے۔

اتصال آوریہ ایک شیشے کی نلی

ہوتی ہے جس کے دونوں سروں میں سے تار داخل ہوتے ہیں۔ تاروں کے

سروے دو دھات کے پتروں سے جڑے ہوتے ہیں۔ اور پتروں کے درمیان لوہے کا برادہ ہوتا ہے۔

اتصال آوریہ کو بیٹری اور موریس کے مصوات کے دھڑ میں رکھتے ہیں۔



شکل ۶۰

جب اتصال آوریہ پر برقی امواج پڑتی ہیں۔ تو روتیز ہو جاتی ہے۔ اور برقی مقناطیس لوہے کے ناظر کو کھینچ لیتا ہے جس سے کلک کی آواز آتی ہے۔ اب فرض کریں کہ نلی کے قریب ایک لوہے کی موگری لگی ہوئی ہے جو لوہے کے ذرات میں کشش پیدا ہونے کی وجہ سے ان کی طرف کھینچ آتی ہے۔ اور نلی پر گرتی ہے۔ موگری کی ضرب سے ذرات پھر منتشر ہو جاتے ہیں۔ اور دھڑ پر پڑ جاتی ہے۔ اس لئے ناظر پر برقی مقناطیس کی کشش کم ہو جاتی ہے۔ پس وہ کمائی کے زور سے اوپر اٹھتا ہے۔ اور کلک کی آواز پیدا ہوئی ہے۔

جب اشیر کی دوسری موج آتی ہے۔ تو ذرات کی مزاحمت پھر کم ہو جاتی ہے۔ اور روتیز ہو جاتی ہے۔ پس برقی مقناطیس نافذ کو کھینچ لیتا ہے۔ مگر اتنے میں موگری گرتی ہے۔ اور رو کے کمزور ہو جانے کی وجہ سے نافذ اوپر کو اٹھتا ہے۔

برقی رو کا چلانا یا روکنا برقی امواج پر منحصر ہوتا ہے۔ اور اس شخص کے ہاتھ میں ہوتا ہے۔ جو دور سے امواج بھیج رہا ہو۔ پس امواج کے ذریعے پیام رسانی کا سلسلہ قائم ہو سکتا ہے۔

۱۸۹۲ء میں سر اولیور لڈج نے یہ طریقہ استعمال کیا۔ تو ایک جگہ سے دوسری جگہ تک پیام رسانی میں کامیابی ہوئی۔

Sir Oliver Lodge



باب سوم

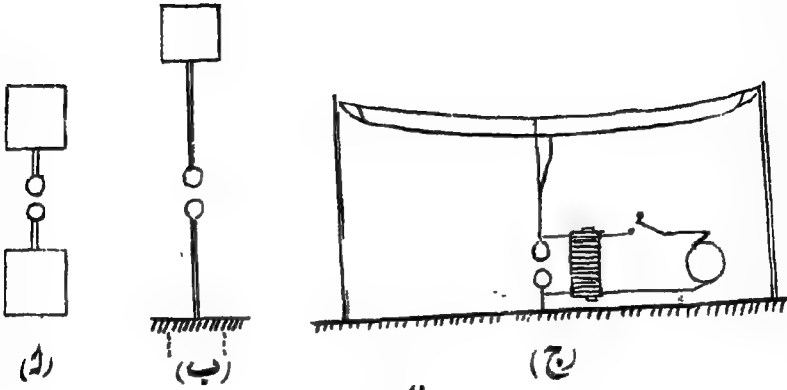
مارکونی کا کام

ریڈیو ٹنگراف کو عملی طور پر کامیاب بنانے میں مارکونی ایک اٹلی کے موجد نے نمایاں حصہ لیا۔ مارکونی ۱۵ اپریل ۱۸۷۴ء کو بولونا واقع اٹلی میں پیدا ہوا۔ اور ۱۹۳۷ء میں مارکونی نے اپنے گھر میں تجربہ گاہ بنائی جس میں وہ دن رات تجربے کرتا رہتا تھا۔ ان تجربوں کے آلات سادہ تھے۔ مگر اس کے باوجود مارکونی کو ایک میل سے زیادہ فاصلے تک پیام رسانی میں کامیابی ہو گئی۔

اسی اثنا میں انگلستان کے محکمہ تابہرقی کے سب سے بڑے انجینئر ولیم پریس نے مارکونی سے خط و کتابت شروع کی۔ مارکونی نے پریس کو لکھا کہ میں کسی تار کے بغیر ڈیڑھ میل کے فاصلے پر پیام پہنچانے میں کامیاب ہو چکا ہوں۔ مسٹر پریس خود بھی بے تار خبر رسانی پر تجربے کر رہے تھے۔ اس لئے مارکونی کے کام کے ساتھ انہیں دلچسپی ہو گئی۔ چنانچہ انہوں نے مارکونی کو انگلستان آنے کی دعوت دی۔ مارکونی ۱۹۰۶ء میں انگلستان آیا۔ اور جون ۱۸۹۶ء میں برقی امواج کی مدد سے پیام رسانی کے لئے پیٹنٹ منظور کروایا۔

مارکونی کی کامیابی کا راز ہوائیہ کے استعمال میں مضمر تھا۔ ہر ٹنر کا ارتعاش آفریں

شکل ۶۱ (ا) میں دکھایا گیا ہے۔ مارکونی نے اس کے ایک پترے کو بلند رکھ کر لمبے تار



شکل ۶۱

کے ذریعے گولی سے جوڑ دیا۔ اور دوسرے پترے کو زمین کے اندر گاڑ دیا۔ شکل (ب) میں
رہنے رفتہ دوسرے پترے کی جگہ زمین کا استعمال ہونے لگا۔ اور اوپر کے پترے کی بجائے بلند
تاروں کا ایک سلسلہ قائم کیا گیا۔ جس کا نام ہوائیہ رکھا گیا۔ شکل ۶۱ (ج) میں ہوائیہ کی مدد
سے نہ صرف پیام دور تک پہنچتا تھا۔ بلکہ اس پر راستہ میں حاصل ہونے والی چیزوں کا بھی
کوئی اثر نہ پڑتا تھا۔

انگلستان پہنچ کر مارکونی نے پہلے پہل اپنے تجربے بڑے ڈاک خانہ کے اوپر دکھائے
ان تجربوں میں چند سو گز تک پیام رسانی ہوتی تھی۔ ہوتے ہوتے پیام رسانی کا فاصلہ چار میل
تک پہنچ گیا۔

اس کے بعد مارکونی نے اپنی تجربہ گاہ جزیرہ وائٹ کو منتقل کر دی۔ اور ایک ساحلی
مقام کا انتخاب کر کے وہاں ۱۲۰ فٹ اونچے کھمبے نصب کر دیے۔ بہت سے تجربوں کے بعد مارکونی
نے آبنائے برٹش کے اوپر سے پیام رسانی کا سلسلہ قائم کر لیا۔ یہ فاصلہ ۱۸ میل تھا۔
اس کامیابی سے تمام دنیا کی توجہ مارکونی کے تجربوں کی طرف مبذول ہونے لگی۔ پروفیسر

سلیبی (جرمنی) نے تجربوں کو دیکھا۔ چنانچہ وہ ان کے متعلق لکھتے ہیں کہ "میں اپنے تجربوں پر افشارت ایک سو گز سے زیادہ فاصلے تک نہ بھیج سکا۔ مارکونی نے اپنے آلہ کو ایک طرف زمیں کے ساتھ ملا کر اور دوسری طرف لمبے تار پھیلا کر برقی قوت کا اشعاع سونگ کر دیا ہے۔ اور یہ بہت بڑی ایجاد ہے جو مارکونی نے کی۔"

ان تجربوں میں مارکونی نے مشاہدہ کیا کہ خشکی کی نسبت سمندر پر سے پیغامات کا بھیجنا آسان ہے۔ اور ضرورت بھی یہ تھی کہ جہازوں کو پیام رسانی میں آسانی ہو جائے۔ اس لئے سمندر پر سے پیام کا آسانی سے پہنچنا مفید ثابت ہوا۔

اس زمانہ میں گورنمنٹ کو بے تار پیام رسانی سے چنداں پھر دی نہ تھی۔ کیونکہ گورنمنٹ کا خیال تھا کہ تار برقی کے علاوہ کوئی اور سلسلہ کارآمد نہیں ہو سکتا۔

جون ۱۸۹۷ء میں مارکونی اٹلی گیا۔ اور مقام سپینزا پر ایک بے تار پیام رسانی کا آلہ نصب کیا۔ اور اٹلی کے جنگی جہازوں کے ساتھ جن کا فاصلہ ۱۲ میل تھا۔ اس کا وائرلیس تعلق قائم کیا گیا۔ روم میں جا کر مارکونی نے اپنے تجربے شہنشاہ اٹلی کو بھی دکھائے۔

وائرلیس کمپنی۔ جولائی ۱۸۹۷ء میں لندن میں ایک کمپنی بنی جس نے اٹلی کے سوائے ادیب ملکوں کے مارکونی پٹنٹ خرید لئے۔ اس کمپنی کا نام وائرلیس ٹیلیگراف کمپنی تھا۔ کمپنی نے جزیرہ وائٹ پر ایک بے تار پیام رسانی کا سٹیشن بنایا۔ اور ایک اور سٹیشن بونیموتھ میں بنایا۔ دونوں کے درمیان ۴۱ میل کا فاصلہ تھا۔ لارڈ کلون نے جزیرہ وائٹ کے سٹیشن کا محائنہ کیا۔ اور وہاں سے براستہ بونیموتھ اپنے دوست سٹوکس کو پیام بھیجا۔ یہ پہلا لاسلیکی کا پیام تھا جس کے لئے بھیجنے والے نے فیس ادا کی۔

۱۸۹۸ء میں ڈبلن کے اخبار ڈیلی ایکسپرس نے مارکونی کی خدمات حاصل کیں۔ تاکہ انگلش کے شاہی میلہ کے حالات بذریعہ لاسلیکی وصول کر کے شائع کرے۔ چنانچہ پہلے پہل بے

تاریخ خبریں اس اخبار میں شائع ہوئیں۔
 تھوڑی مدت کے بعد ایڈورڈ ہفتم کو شاہی بحیرے میں ایک حادثہ پیش آیا۔ جس
 کی وجہ سے بحیرے کو ننگر انداز ہونا پڑا۔ ملکہ وکٹوریہ کو اپنے بیٹے کی صحت کا خیال تھا۔ اس لئے
 شاہی حکم کے مطابق مارکونی نے بحیرے اور محل میں بے تاریخ پیام رسانی کا سلسلہ قائم کر دیا۔
 اس سے مارکونی کی ایجاد کی بڑی شہرت ہو گئی۔

اسی سال میں لاسکلی تلگراف کاروٹنی کے جہاز اور ساحل کے درمیان تعلق قائم کرنے
 کے لئے استعمال ہوا۔ اس مطلب کے لئے جنوبی فورلینڈ میں ایک لاسکلی سٹیشن پر بنایا گیا۔
 اور ایسٹ گڈوین روشنی کے جہاز پر دوسرا سٹیشن قائم کیا گیا۔ دونوں کے درمیان ۱۲ میل کا
 فاصلہ تھا۔ ۳۰ مارچ ۱۸۹۸ء کو ایک ڈوہانی جہاز کی روشنی کے جہاز کے ساتھ ملکہ ہو گئی۔
 اسی وقت جنوبی فورلینڈ کو لاسکلی پیغام بھیجا گیا۔ اور وہاں سے کشتیاں فی الفور پہنچ گئیں۔
 اس واقعہ سے معلوم ہو گیا۔ کہ بے تاریخ پیام رسانی سمندر پر جانیں بچانے کے لئے کتنی مفید ہو سکتی
 ہے۔

انگلینڈ اور فرانس میں سلسلہ پیام رسانی۔ مارکونی نے گورنمنٹ فرانس
 کی اجازت سے بولوں میں لاسکلی پیام رسانی کا سٹیشن بنایا۔ اور ایک اور ریڈیو سٹیشن
 انگلستان میں بنایا جب آلات مکمل طور پر نصب ہو گئے۔ تو مارکونی نے ۲۷ مارچ ۱۸۹۸ء کو
 رودبار انگلستان پر سے پیام رسانی شروع کر دی۔ یہ فاصلہ ۳۲ میل تھا۔ سو اٹھ کی بلندی
 ۵۰ فٹ تھی۔ اور باقی آلات وہی تھے۔ جو فورلینڈ اور ایسٹ گڈوین جہاز کے درمیان پیام
 رسانی میں استعمال کئے گئے تھے۔ ڈاکٹر جے۔ اے۔ فلمینگ یونیورسٹی کالج لندن کے
 پروفیسر اس آلہ کو دیکھنے کے لئے گئے۔ اور اسے دیکھ کر انہوں نے پیشگوئی کی۔ کہ لاسکلی
 سمندر پر سفر کرنے والوں کے لئے نعمتِ مرقبہ ثابت ہوگی۔

جنگ افریقہ میں ریڈیو کا استعمال۔ ۱۹۹۹ء میں جب جنوبی افریقہ میں انگلستان کی بوریوں کے ساتھ جنگ ہوئی۔ تو بے تار ٹلگراف کا استعمال نہایت مفید ثابت ہوا چنانچہ گورنٹ نے آلات اسلکی کے ۴۲ سیٹ مارکونی کمپنی سے خریدے۔ اسی سال جہازوں کی بین الاقوامی دور میں مارکونی نے اسلکی کا استعمال کیا۔ نیویارک اور ایک جہاز کے درمیان سلسلہ پیام رسانی قائم کر دیا گیا۔ جہاز سے وقتاً فوقتاً دوڑ کی خبر نیویارک پہنچتی رہی۔

۱۹۹۹ء کے اخیر تک دائر لیس پیامات کا احاطہ عمل سویل کے قریب قریب

تھا۔

اسلکی میں سر ملانا۔ بے تار پیام رسانی کا استعمال شروع ہوتے ہی یہ وقت پیش آئی۔ کہ فرسیندہ کے ہوائیہ سے جو امواج روانہ ہوتی ہیں۔ وہ چاروں طرف پھیل جاتی ہیں۔ اس لئے ان سے صرف اُسی مقام کا ہوائیہ اثر پذیر نہیں ہوتا جسے خبر بھیجنا مقصود ہوتا ہے۔ بلکہ اور مقامات کے شناسندوں پر بھی امواج کا اثر ہو جاتا ہے۔ اور اس وجہ سے خبر کا خفیہ دکھنا دشوار ہوتا ہے۔ اور جنگ کے دنوں میں تو پیام رسانی کا یہ سلسلہ نہایت خطرناک ہے۔ کیونکہ اس میں احتمال ہے۔ کہ دشمن پیامات کو وصول کر کے ان سے فائدہ اٹھائے۔

اس مسئلہ کو حل کرنے کی ایک ترکیب یہ ہے۔ کہ خبر پانے والا آلہ ایسا بنایا جائے کہ اُس پر صرف ایک خاص قسم کی لہریں اثر ڈال سکیں۔ جب خبر بھیجنے والے آلہ سے اسی قسم کی لہریں پیدا ہوں گی۔ تو پیام وصول ہوگا۔ ورنہ شناسندہ پر کچھ اثر نہ ہوگا۔ اس ترکیب سے خبریں صرف اُسی صورت میں پوشیدہ رہیں گی۔ جب کہ ان امواج کو کوئی اور آلہ وصول نہ کر سکے۔ جو قریب قریب ناممکن ہے۔

اس بات کو مد نظر رکھ کر مارکونی نے سلسلہ میں فرسیندہ اور شناسندہ ب

میں مناسب تبدیلی کر کے اُن کا آپس میں سُٹ لایا۔ جب لائلہ میں شرارے پیدا ہوتے تھے۔ تو جب پُر اُن کا اثر پڑتا تھا۔ لیکن ایک اور شناسندہ جج پر جس کا مٹر ل سے ملا ہوا نہ تھا۔ برقی لہروں کا کچھ اثر نہ ہوتا تھا۔

سُٹ لانے سے خبر کا نحفی رکھنا تو ممکن نہ تھا۔ البتہ مارکونی کو یہ معلوم ہو گیا۔ کہ اس ترکیب سے پیام بہت زیادہ فاصلے پر بھیجا جاسکتا ہے۔

یورپ اور امریکہ کے درمیان لاسلکی پیام رسانی۔ اگر پیام بھیجنے والے مقام اور وصول کرنے والے مقام کے درمیان فاصلہ ۲۰۰ میل سے کم ہو۔ تو معمولی بیٹری اور مالی کل اثیر میں ضروری پہچان پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن جب فاصلہ بہت زیادہ ہو۔ تو امواج کو زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے بڑے بڑے ڈینمو استعمال کئے جاتے ہیں۔

سالہ میں مارکونی کمپنی نے پولڈھو (واقع انگلستان) اور کیپ کاڈوا (واقع اضلاع متحدہ امریکہ میں) دائرئیں سٹیشن اس غرض سے بنائے۔ کہ انگلستان اور امریکہ کے درمیان اشارات بھیجنے کا سلسلہ قائم کیا جائے۔ مارکونی کو کامیابی کا یقین تھا۔ لیکن اور لوگوں کا خیال تھا۔ کہ زمین کے گول ہونے کی وجہ سے تجربہ میں ناکامی ہوگی۔ سال کے اخیر تک سٹیشن مکمل ہو گئے۔ پولڈھو پر ۲۵ کلو واٹ طاقت کی توانائی پیدا کی گئی۔ ہوائیہ تاروں کا لمبا سلسلہ تھا جو ۲۰۰ فٹ لمبی اور ۱۶۰ فٹ بلند سلسلہ سے لٹکا ہوا تھا۔ اور تمام تاروں کے پچھلے سرے ارتعاش آفریں سے ملے ہوئے تھے۔

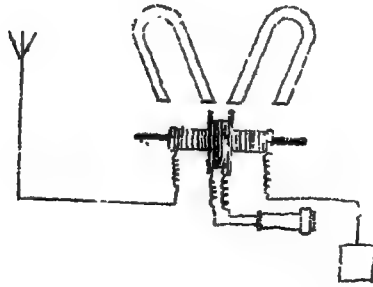
کیپ کاڈو کے کھمبے اور تار طوفان سے تباہ ہو گئے۔ اس لئے مارکونی نے خود امریکہ کا سفر اختیار کیا۔ اور سینٹ جانس واقع نیو فاؤنڈ لینڈ میں ایک عارضی ہوائیہ کھڑا کر دیا۔ مارکونی نے پہلے سے ہدایت کی تھی۔ کہ ۱۱ دسمبر سے شروع ہو کر ہر روز تین بجے اور چھ بجے کے درمیان حرف S (ایس) بھیجا جائے۔ اور پھر پیام ارسال کیا جائے S حرف کے اشارہ کے لئے تین دفعہ

جلد جلد کلک کلک کرنا ہوتا ہے۔ ۱۷ دسمبر کو مارکونی نے تین کلک کلک بار بار اپنے اکلیں سن لے
۱۳ دسمبر کو پھر اس کی تصدیق ہو گئی اور ۱۴ دسمبر کو مارکونی نے انگلیٹنڈ کو بھیجا کہ خبر پہنچ رہی ہے۔

۱۹۰۲ء میں مارکونی نے پھر انگلیٹنڈ سے امریکہ کا سفر کیا اور اس سفر کے دوران میں
دن کے وقت ۷۰۰ میل تک اور رات کو ۲۰۰۰ میل تک پیام وصول ہوتا رہا۔ گویا پہلے پہل
یہ راز آشکارا ہوا کہ بے تار پیام رات کو دن کے مقابلہ میں زیادہ فاصلہ طے کرتے ہیں۔ امریکہ
میں ایک اور شیش گلیس بے کنیڈا میں بنایا گیا۔ اور ۱۶ دسمبر کو اس میں اور پوٹھو میں پیام
رسانی شروع ہو گئی۔

۱۹ جنوری ۱۹۰۳ء کو صدر اضلاع متحدہ امریکہ روزولٹ نے امریکہ سے ہلڈھو کو لاسکلی
کے ذریعے سندھ ذیل پیغام شہنشاہ ایدورڈ ہفتم کے نام بھیجا :-
میں سائنس کی عجیب و غریب ایجاد یعنی لاسکلی کے ذریعے امریکہ کے باشندوں کی
طرف سے تمہیں اور تمہاری رعایا کو مبارکباد کہتا ہوں۔

اس پیغام کی برقی لہروں کو ۳۰۰۰ میل کا سفر طے کرنا پڑا۔
برقی موجوں کی شناخت کے مختلف آلات ایجاد کئے گئے۔ سن ۱۹۰۷ء میں مارکونی نے
تفصیلی شناسندہ پینٹ کر دیا جو بہت ذی حس ثابت ہو۔ اس شناسندہ کا اصول شکل ۶۲
سے واضح ہو گا۔



شکل ۶۲

ایک تار کے
پچھے کے اند لوہے کی
سلاخ ہے۔ اور پچھے
کا ایک سہرا ہوا ٹیہ ہے
ٹانچا ہے۔ اور دوسرا
زمین سے۔ جب ہوا ٹیہ

پر برقی امواج پڑتی ہیں۔ تو مجھے میں برقیہ ادھر ادھر دوڑتے ہیں یعنی متبادل برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ اس رو کا سلاح کی مقناطیسیت پر اثر پڑتا ہے۔
 مجھے کے ریل پر ایک اور کچھ یعنی ثانوی کچھ لپٹا ہوا ہے۔ جس کے سرے ٹیلیفون کے
 شنوا کے ساتھ ملے ہیں۔ سلاح کی مقناطیسی حالت کی تبدیلی سے ثانوی کچھ میں امالی رو
 پیدا ہوتی ہے جس سے شنوا اثر پذیر ہوتا ہے۔

جہازوں میں لاسلکی کا استعمال۔ ۱۹۱۰ء میں جہازوں میں بے تار پیام رسانی
 کے آلات استعمال ہونے لگے۔ جنگ روس و جاپان میں جب جاپانیوں نے پورٹ آرٹھر کا محاصرہ
 کر لیا۔ تو ”ٹائمز“ اخبار نے بے تار خبر رسانی کے آلات ایک جہاز پر لگا کر بھیجے جس سے جنگ
 کی خبریں جہاز کو پہنچتی رہیں۔ ۱۹۱۹ء تک مارکونی کمپنی نے ۳۰۰ جہازوں پر آلات بے تار
 پیام رسانی نصب کر دیے۔

بے تار پیام نے کئی دفعہ جہازوں کو ڈوبنے سے بچایا ہے۔ ۲۳ جنوری ۱۹۰۹ء کو
 ریپبلک جہاز فلورڈا جہاز سے ٹکرایا۔ اس میں لاسلکی فرسیدہ موجود تھا۔ اس کے ذریعے
 بہت سے جہازوں کو حادثہ کی خبر پہنچ گئی۔ اور ساحل کو بھی خبر بھیجی گئی۔ جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ
 ڈوبنے سے پہلے لکاپ نہج گئی۔ اور جہاز نہج گیا۔

۱۹۱۰ء میں جہازوں کے ساتھ بے تار پیام رسانی کے لئے تین ساحلی بحری
 سٹیشن تھے۔ یعنی ہارن سی۔ کلی تھراپ اور جبل الطارق (جبرالٹر)۔ ان میں ۱۰۰ کلو واٹ کے
 چنگاریاں پیدا کرنے والے فرسیدے لگے ہوئے تھے۔ ۱۹۱۱ء میں ۱۴ کلو واٹ طاقت کے
 نظام کئی مقامات پر لگائے گئے۔ تاکہ جنگی جہازوں کے ساتھ ان کا تعلق قائم رہے۔ ۱۹۱۳ء
 تک چار سو جنگی جہازوں میں وائرلیس سٹ لگ چکے تھے۔ اور برطانیہ کے بحری لاسلکی
 سٹیشنوں کی تعداد تیس تک پہنچ گئی تھی۔ تمام دنیا میں ایسے لاسلکی فرسیدے سینکڑوں
 تھے۔

جنگ یورپ میں بے تاریخ پیام رسانی بہت کام آئی۔ جرمنی کی بددور کشتیوں کی تباہی کے سبب سے ہر ایک تجارتی جہاز میں لاسکی آلات رکھنے کی ضرورت پیش آئی۔ جنگی جہازوں میں بھی ریڈیو فرسیندے نصب کئے گئے۔ اور ان کی طاقت رفتہ رفتہ بڑھائی گئی۔ اسی زمانے میں ہوائی جہازوں میں بے تاریخ پیام رسانی کے آلات نصب کئے گئے۔ جنگ کے دوران میں بہت سا پروپاگنڈا نشر کیا گیا۔ آخر کار ۱۱ نومبر ۱۹۱۸ء کو مارشل فاش نے بدریہ ریڈیو افسران فوج کو اطلاع دی کہ گیرہ بجے لڑائی بند ہو جائے گی۔

۱۹۱۲ء میں مسلسل اسواج پیدا کرنے کے لئے مارکونی نے مسلسل شرارے پیدا کرنے والا نظام استعمال کیا۔ یہ طریقہ کئی سال تک دُور دُور پیام رسانی کے لئے استعمال ہوتا رہا۔ اور اس کی مدد سے ۲۲ ستمبر ۱۹۱۸ء کو مارکونی نے انگلینڈ سے آسٹریلیا تک پیام رسانی میں کامیابی حاصل کی۔ ۱۹۲۱ء میں صحابی فرسیندہ سے پیام انگلینڈ سے آسٹریلیا بھیجا گیا۔

محکمہ ڈاک نے بے تاریخ پیام رسانی کے لئے رگبی پر ایک سٹیشن ۱۹۲۳ء میں بنایا، اس کے سواہیے سے ۵۰۰ کلو واٹ طاقت کی لہریں روانہ ہوتی تھیں۔ اتنی طاقت پیدا کرنے کے لئے ۵۴ ڈالو استعمال کئے گئے جن میں سے ہر ایک کی طاقت ۱۰ کلو واٹ تھی۔

۱۹۲۳ء میں گورنمنٹ برطانیہ نے فیصلہ کیا کہ برطانیہ اور ممالک مقبوضہ کے درمیان بے تاریخ پیام رسانی کے سلسلے قائم کئے جائیں۔ مارکونی نے تجویز کی کہ قلیل طول موج کی لہریں اس کام کے لئے موزوں ہوں گی۔ چنانچہ گورنمنٹ نے مارکونی کمپنی کو انگلستان میں کیرنی سٹیشن قائم کرنے کا ٹھیکہ دیا۔ دیگر ممالک مقبوضہ کی سلطنتوں نے بھی اپنے اپنے ملکوں (کنیڈا۔ آسٹریلیا۔ جنوبی افریقہ۔ ہندوستان) میں اسی قسم کے سٹیشن بنانے کے ٹھیکے دے دیئے۔ کام اپریل ۱۹۲۳ء میں شروع ہوا۔ اور اکتوبر ۱۹۲۴ء میں انگلینڈ اور کنیڈا کے درمیان سلسلہ پیام رسانی کی آزمائش کی گئی۔ تو مکمل کامیابی ہوئی۔

اس نظام میں لہریں ایک خاص سمت میں بھیجی جاتی ہیں۔ اس لئے اس سمت میں توانائی مجتمع ہو جاتی ہے۔ فریڈ ہیراں اس قسم کے نظام میں خبریں ایک حد تک صغیر دائرہ میں بھی رہتی ہیں۔ کیونکہ سوائے ان مقامات کے جو کرنوں کے راستے میں ہوتے ہیں۔ اور کوئی مقام خبروں کو وصول نہیں کر سکتا، کرنی نظام کی مفصل تشریح مقالہ چہارم باب سوم میں آئیگی۔

انگلستان سے ہندوستان کو پیام بھیجنے کا کرنی فرسیندہ ٹریڈنی میں لگا ہوا ہے۔ اور پیام وصول کرنے کا آلہ ونٹھروپ میں ہے۔ ہندوستان سے انگلستان کو پیام رسانی کا آلہ کرکی مقام پر ہے۔ جو سمندر سے ۲۰۰۰ فٹ بلند ہے۔ اور اس کے ستون تقریباً ۳۰۰ فٹ بلندی تک پہنچتے ہیں۔ یہ شیش مارکونی کمپنی نے بنایا تھا۔ انگلستان سے خبریں وصول کرنے کا شیش ڈھونڈ ہے جو کرکی سے پچاس میل کے فاصلے پر واقع ہے۔ ڈھونڈ کے ستون بھی اُسی قسم کے ہیں۔ جیسے کہ کرکی کے۔ خبر بھیجنے اور وصول کرنے والے آلات ہندوستان میں سیکرلہ میں نصب کئے گئے۔



باب چہارم

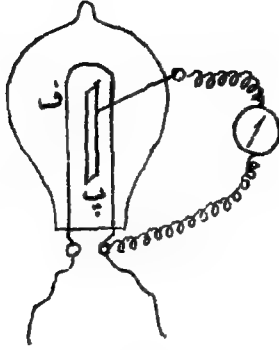
والو کی ایجاد

بے تاثرلیفون کی حیرت انگیز ترقی کا راز والو یا صمام کی ایجاد میں مضمر ہے۔ الف لیلہ میں الدین اور اس کے عجیب و غریب چراغ کا حال بیان ہوا ہے۔ والو کو الہ دین کا چراغ بھی کہتے ہیں۔ اور حقیقت یہ ہے کہ گودالو بظاہر معمولی برقی لمپ نظر آتا ہے لیکن اس کے کاروائے نمایاں کے سامنے الدین کے چراغ کے فرضی افسانے بھی ماند ہیں۔

ہم اب یہ بتاتے ہیں کہ والو کیا ہے۔ اور وہ کس طرح ایجاد ہوا۔ والو کا استعمال اور اس کی مختلف قسمیں کسی قدر تفصیل کے ساتھ مقالہ سوم باب پنجم میں بیان ہونگی۔

ایڈیسن کی دریافت معمولی برقی لمپ کچھ مدت تک استعمال میں رہے۔ تو غیشی کی اندرونی سطح پر ذرے پڑنے پر کہ لمپ سیاہ ہوتا جاتا ہے۔ ۱۸۸۳ء میں ایڈیسن امریکہ کے موجد نے اس مسئلہ کی طرف توجہ کی۔ تاکہ کوئی ایسی تدبیر کرے کہ لمپ سیاہ نہ ہو۔

ایک تجربے میں ایڈیسن نے ایک دھات کا چھوٹا سا پتر لمپ میں کاربن کے تار یا سوت کے اندر رکھا مگر شکل ۶۲ اس پترے کو روپیا کے ایک سرے سے



شکل ۲۳

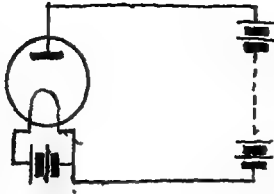
سمولی تار کے ذریعے جوڑ دیا گیا۔ اور
روپیا کا دوسرا سر اکاربن کے ٹوٹ
یا فلامنٹ کے بیچ سے جوڑا گیا۔
ایڈین نے دیکھا کہ اس
طرح ملانے سے روپیا کی سوئی
منصرف ہو جاتی ہے جس کا مطلب
یہ ہے کہ روپیا میں سے برقی رو
گزر نے لگتی ہے۔ شکل سے ظاہر

ہے کہ روپیا اور بیٹری کا دور مکمل نہیں ہے۔ کیونکہ پلیٹ پ اور فلامنٹ ف
کے درمیان کوئی چیز نہیں جس میں سے برقی رو گزر سکے۔

ایڈین نے پھر روپیا کو ٹوٹ کے منفی بیچ کے ساتھ ملایا۔ تو رو بالکل بند
ہو گئی۔ ایڈین کی اس دریافت کا اُس زمانہ میں کوئی عملی فائدہ نہ ہوا۔ کیا معلوم
کھا کہ لمپ کی یہ خفیف سی رو آئندہ زمانہ میں دنیا کے سائنس میں عظیم الشان
انقلاب پیدا کر دے گی۔

سروایم پریس نے ایڈین سے چند لمپ خریدے۔ اور یہ معلوم کیا کہ جب
سوٹ کا درجہ حرارت بڑھایا جاتا ہے۔ تو رو بہت تیز ہو جاتی ہے۔

فلیمنگ کا کام۔ پروفیسر جے۔ اے۔ فلیمنگ نے پلیٹ اور فلامنٹ
کے درمیان ایک ابرک کا پتہ رکھا۔ تو رو ٹھیک گئی۔ اس تجربے سے معلوم ہوا کہ
گرم سوٹ میں سے کوئی چیز نکلتی ہے۔ جو رو کو قائم کرتی ہے۔ اور جب وہ چیز
ابرک سے ٹک جاتی ہے۔ تو رو قائم نہیں رہتی۔



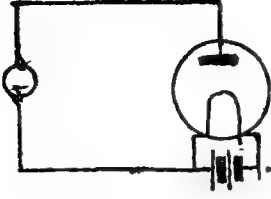
شکل ۶۴

پھر فلیننگ نے بہت سے خانوں
کی بیٹری لی۔ اور اُس کا مثبت قطب
پلیٹ سے ملا کر منفی قطب سوت سے
ملا دیا۔ تو رُو اور بھی تیز ہو گئی۔ لیکن
جب دوسری بیٹری کا منفی قطب پلیٹ
سے ملا یا گیا۔ تو کوئی رُو پیدا نہ ہوئی۔

تجربوں کی توجہ۔ ان تمام تجربوں کی توجہ نہایت آسان ہے۔ جب فلامنٹ
یا سوت گرم ہوتا ہے۔ تو اس میں سے برقیہ یا منفی برق پار سے خارج ہوتے ہیں۔ اور
نی میں خلا ہونے کی وجہ سے آزادانہ حرکت کرتے ہیں۔ برقیہ ایک ذرہ نامقدار ہے۔ اس
لئے برقیوں کے خارج ہونے سے سوت میں کوئی کمی واقع نہیں ہوتی۔

چونکہ مثبت برق برقیوں کو کھینچتی ہے۔ اور منفی برق برقیوں کو دفع کرتی ہے۔ اس
لئے جب پلیٹ کو مثبت قطب سے ملا یا جاتا ہے۔ تو برقیہ پلیٹ کی طرف کھینچ آتے ہیں۔
اور پلیٹ سے بذریعہ تار سوت کی طرف جاتے ہیں۔ یعنی برقی رُو قائم ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر کلیٹ
کو منفی قطب سے ملا یا جائے۔ تو برقیوں کے لئے کوئی کشش نہیں ہوتی۔ بلکہ پلیٹ انہیں
دفع کرتی ہے۔ اس صورت میں پلیٹ کے دور میں کوئی رُو پیدا نہیں ہوتی۔ اس لمپ میں
برقیہ صرف ایک سمت میں گزرتے ہیں۔ یعنی فلامنٹ سے پلیٹ کی طرف۔ پلیٹ سے
سوت کی سمت میں برقیوں کے گزرنے کا کوئی امکان ہی نہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ برقیہ
فلامنٹ سے خارج ہوتے ہیں۔ پلیٹ سے خارج نہیں ہوتے۔

اب ہم یہ دیکھتے ہیں کہ پلیٹ اور فلامنٹ کو متبادل رُو پیدا کرنے والے ڈنیمو کے
ساتھ ملانے سے کیا نتیجہ ہوگا۔ شکل ۶۵ میں ڈنیمو کے ساتھ ایک ہیرا فلامنٹ
کے ساتھ ملا ہوا ہے۔ اور دوسرا پلیٹ کے ساتھ۔ ڈنیمو کے ہر ایک سرے میں چارج بدلتا



شکل ۶۵

رہتا ہے جس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ
کبھی پلٹ میں مثبت برق ہوتی
ہے۔ اور فلامنٹ میں منفی برق۔
اور کبھی سوت میں مثبت برق ہوتی
ہے۔ اور پلٹ میں منفی۔

جب پلٹ میں مثبت چارج

ہوگا۔ تو برقیہ سوت سے پلٹ کی طرف گندیں گے۔ اور رو قائم ہوگی۔ پھر جب پلٹ
میں منفی چارج ہوگا۔ تو کوئی رو نہ ہوگی۔ اس کے بعد جب پلٹ میں پھر مثبت برق بھرے گی
تو رو گذرے گی۔ پس اس سے رو کے حد سے ایک ہی سمت میں پلٹ کے دور میں سے
گندتے رہیں گے جس کا نتیجہ یہ ہوگا۔ کہ متبادل رو مسلسل رو میں تبدیل ہو جائے گی۔ برقی
رو پر لمپ کا اثر وہی ہوتا ہے جو ہوا پر بالٹیکل کے والو کا۔ اسی وجہ سے اس لمپ کا نام
والورکھا گیا ہے۔ اور چونکہ یہ والو فلیمنگ نے ایجاد کیا تھا۔ اس لئے اسے فلیمنگ کا والو
کہتے ہیں۔

ریڈیو میں صمام کی یہ خاصیت نہایت کارآمد ہے۔ کیونکہ برقی امواج کے ٹکرانے سے

خداوند کے ہوائیہ میں جو رو پیدا ہوتی ہے۔ وہ

متبادل رو ہوتی ہے۔ اور جب تک اسے مسلسل رو

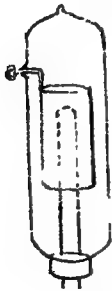
میں تبدیل نہ کیا جائے ٹیلیفون کے قابلہ پر اس کا کوئی

اثر نہیں ہوتا۔ اسی سبب سے فلیمنگ کا والورکھائی

رو کو مسلسل رو میں تبدیل کرنے کے لئے استعمال

ہونے لگا۔ والو کو جب اس مطلب کے لئے استعمال

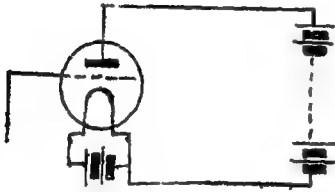
کرتے ہیں۔ تو اسے اصلاح کنندہ کہتے ہیں۔



شکل ۶۶

فلیمنگ نے جو دالو بنایا تھا۔ اُس میں پلیٹ کی بجائے دھات کا سلنڈر تھا۔ جو فلماٹ کے گرد لگا ہوا تھا۔ مگر اُس سے ملا ہوا نہ تھا۔ (شکل ۶۴)

تین برقیوں والا صمام۔ سنہ ۱۸۸۰ء میں ڈاکٹر ڈی فورسٹ نے دالو میں تیسرا برقیہ بھی شامل کیا۔ اس کو گرڈ یا ضابطہ برقیہ کہتے ہیں۔ اس لئے کہ یہ برقیہ برقیوں کی رو کو ضبط میں رکھتا ہے۔ گرڈ کی شکل مختلف صماموں میں مختلف ہوتی ہے۔ مثلاً جب پلیٹ یا مثبت برقیہ کی شکل قرص کی سی ہوتی ہے۔ تو گرڈ بھی اُسی شکل کا چھلنی نما قرص ہوتا ہے۔



اسی طرح جب مثبت برقیہ سلنڈر کی شکل کا ہوتا ہے۔ تو گرڈ بھی ایک جالی کا بنا ہوا سلنڈر ہوتا ہے۔ گرڈ کو ہمیشہ مثبت برقیہ اور فلماٹ کے درمیان رکھتے ہیں۔

شکل ۶۴

چونکہ گرڈ میں سوراخ ہوتے ہیں۔ اس لئے وہ خود برقیوں کو نہیں روکتا لیکن

جب اُس پر برقیہ جمع ہو جاتے ہیں۔ تو وہ اور برقیوں کو دفع کرتے ہیں۔ اور روکو کمزور ہو جاتی ہے۔

گرڈ کے عمل کو سمجھنے کے لئے فرض کریں۔ کہ سوت گرم ہے۔ اور اُس میں سے برقیہ خارج ہو رہے ہیں۔ مثبت برقیہ کی کشش کی وجہ سے اُس کے دور میں مسلسل برقی رو قائم ہو جائے گی۔ اب اگر گرڈ میں بہت سی منفی برق بھر دیں۔ تو وہ برقیوں کو دفع کرے گا۔ اور انہیں روک دے گا۔ اس لئے رو بند ہو جائے گی۔ لیکن اگر گرڈ میں مثبت چارج ہو۔ تو برقیوں پر اُس کی بھی کشش ہوگی۔ اور رو تیز ہو جائے گی۔

ظاہر ہے۔ کہ اگر گرڈ کے چارج میں تبدیلیاں ہوتی رہیں۔ تو رو بھی گھٹتی بڑھتی

رہے گی۔ جب گرڈ کو پوائیہ کے ساتھ ملائے میں۔ تو یہی ہوتا ہے۔ پوائیہ کی متبادل رو
 گرڈ کی برقی حالت کو بدلتی رہتی ہے۔ اس لئے گرڈ میں کبھی مثبت برق ہوتی
 ہے۔ اور کبھی منفی برق۔ گرڈ کی برقی حالت جلد جلد بدلنے کا
 یہ اثر ہوتا ہے۔ کہ پلٹ کے دور میں ایک سمت
 رو کے صدمے گھٹتے بڑھتے رہتے ہیں۔



پانچواں

لاسلیکی آواز رسانی کی ترقی

شروع شروع میں ایسی ارتعاشی رو کا پیدا کرنا مشکل تھا۔ جو اپنی سمت بہت جلد بدل جاتی رہے۔ اور اُس سے یکساں طاقت کی امواج باقاعدہ منتشر ہوتی رہیں۔ تیز متبادل رو ڈینمو کی ایجاد سے یہ وقت ایک حد تک رفع ہو گئی۔ اور غیر مقصور امواج کا پیدا کرنا ممکن ہو گیا۔ اب ضرورت یہ رہ گئی کہ آواز سے ان امواج کی طاقت میں تبدیلی پیدا کی جائے۔ تاکہ وہ آواز کا اثر اپنے ساتھ لے جاسکیں۔ یہ بھی ایک مشکل کام تھا۔ شروع میں معمولی ٹیلیفون کا آئرنہ ترسیل استعمال کیا گیا۔ مگر وہ اس مطلب کے لئے سوزوں نہ تھا۔ مسئلہ میں یہ سمجھنا پڑا کہ ایک خاص قسم کا مائکروفون (ٹیلیفون کا گویا) بنایا۔ اور اُس کے ذریعے آواز روماس سے سسلی یعنی ۳۰۰ میل کے فاصلے پر بھی۔ مسئلہ ۱۹۱۰ء میں اضلاع متحدہ امریکہ میں ۶۰ میل تک آواز رسانی میں کامیابی ہوئی۔ ۱۹۱۲ء میں ایک اٹلی کے سائنسدان ڈاکٹر جے ویننی نے روما سے طرابلس تک یعنی ۶۰۰ میل کے فاصلے پر آواز پہنچائی۔

ان کامیابیوں کے باوجود جب تک امواج پیدا کرنے کے لئے والوکا استعمال نہ کیا گیا۔ بے تار ٹیلیفون کا عام رواج نہیں ہوا۔ والو یا حمام کی مدد سے مستقل طاقت کی

سسل اپرین پیدا ہو سکتی ہیں۔ نیز آواز سے جو اختلاف رُوح میں پیدا ہوتا ہے۔ اُسے صماہوں کی مدد سے قوی کر کے حامل امواج پر ڈالا جاتا ہے۔

میسٹرنے سال ۱۹۰۶ء میں والو کا ارتعاش کنندہ ایجاد کیا۔ مارکونی کمپنی نے اُسے جلد ہی بے تار برقی ٹیلیفون میں استعمال کیا۔ اور پہلی ہی کوشش میں ۵۰ میل تک آواز رسانی میں کامیابی ہو گئی۔

ریڈیو ٹیلیفونی کی ابتدا ہی تھی۔ کہ جنگ یورپ شروع ہو گیا۔ اور یورپ کے تمام لوگ جنگ کے مسائل میں مصروف ہو گئے۔ لیکن امریکہ کے علمائے سائنس کو فراغت تھی۔ اس لئے انہوں نے صماہی فرسندہ پر تجربے شروع کئے۔ سال ۱۹۱۵ء میں جزیرہ لونگ کے کنارے پر امواج پیدا کرنے کا سیشن بنایا گیا۔ اور اُس سے ۳۰۰ میل کے فاصلے پر براعظم کے مقام ویننگٹن پر امواج وصول کرنے کے آلات نصب کئے گئے۔ فرسندہ کے سامنے جو کفر تیر کی گئی۔ وہ ویننگٹن میں صاف سنائی دی۔

پھر جزیرہ سینٹ سائمن پر جو جزیرہ لونگ سے ۸۰۰ میل دور تھا۔ ایک اور وصول کرنے والا سیشن بنایا گیا۔ وہاں تک آواز رسانی میں بھی کامیابی ہوئی۔ کرہ ہوائی کھواہی حالات میں نیویارک کے لوگ سینٹ سائمن کے ساتھ تار ملا کر جزیرہ لونگ کی آواز سن سکتے تھے۔

اس کے بعد زیادہ طاقت کے والو بنانے کی کوشش کی گئی۔ اور جلد ۲۵ واٹ طاقت کے والو تیار ہو گئے۔ اس قسم کے ۵۰۰ والو فرسندہ میں استعمال کر کے فرسندہ ویننگٹن سیشن کے سچائیہ کے ساتھ جوڑ دیا گیا۔ ان دونوں میں یورپ میں وصول کرنے والا سیشن قائم کرنے میں دقت تھی۔ اس کے باوجود پیرس کے ایک مینار پر سیشن قائم کر دیا گیا۔ جو ہر روز دس منٹ کے لئے تجربوں کے لئے استعمال ہوتا تھا۔ شروع اکتوبر سال ۱۹۱۵ء میں

وہاں ہر لفظ پہنچ گئے۔ اُسی سال آرگنٹائن سے ہان لولو تک یعنی ۵۰۰۰ میل کے فاصلے پر آواز پہنچ گئی۔ ان تجربوں میں $12\frac{1}{2}$ کلو واٹ طاقت استعمال کی گئی تھی؛
 ۱۹۱۸ء میں مارکونی کمپنی نے کم طاقت کے ساتھ تجربے کئے۔ ۶۰۰ فٹ اونچے
 ستون بھیجنے والے مقام (آئر لینڈ) اور وصول کرنے والے مقام (امریکہ) میں نصب کئے
 گئے۔ دو صاموں کی طاقت اشعاع صرف دو کلو واٹ تھی۔ اس کے باوجود چھ والوں
 کے شناسدہ میں تقریر بخوبی سنائی دی۔

۱۹۲۱ء اور ۱۹۲۲ء میں دو طرفہ ریڈیو ٹیلیفون کا سلسلہ قائم ہوا۔ ۱۹۲۲ء میں
 نیوجرسی کے ایک سٹیشن اور امریکہ نامی جہاز میں بات چیت ہوتی رہی۔ جب کہ جہاز نیوجرسی
 سے ایک ہزار میل کے فاصلے پر تھا۔

۱۹۲۲ء میں پھر امریکہ اور انگلینڈ کے درمیان گفتگو کا سلسلہ قائم کرنے کے متعلق
 تجربے ہونے لگے۔ فرسیدہ جزیرہ لونگ پر رکھا گیا۔ اور شناسدہ لندن میں۔ شناسدہ
 میں ۸ والو تھے۔ اور وہ ۶ فٹ مربع چوکھٹی ہوائیہ کے ساتھ ملا ہوا تھا۔ فرسیدہ کے
 ہوائیہ سے ۶ کلو واٹ طاقت کی لہریں پیدا ہو رہی تھیں۔ لندن میں ۶۰۰ آدمیوں نے
 ۱۴ جنوری کو صبح کے دو بجے سے چار بجے تک نیویارک کی تقریر ٹیلیفون کے قابلوں
 اور بلند آوازیں سنی۔

مئی ۱۹۲۲ء میں لاسکی کے ذریعے آواز انگلستان سے آسٹریلیا بھی گئی جو امواج
 اس مطلب کے لئے استعمال کی گئیں۔ ان کا طول موج بھی کم تھا۔ مارکونی کے سٹیشن پولڈھو
 (کارنوال) پر چھوٹی لہروں کے بھیجنے کا خاص آلہ نصب کیا گیا۔ اور امواج بھیجنے کے لئے
 ۲۸ کلو واٹ طاقت استعمال کی گئی۔ آسٹریلیا میں انجنیر آڈن کے منتظر تھے۔ اچھی موسمی
 حالت میں سٹنی میں آواز صاف سنی گئی۔ حالانکہ ہوائیہ کا سر بھی ملا ہوا نہ تھا۔ اور
 شناسدہ میں صرف دو والو تھے جب اچھا شناسدہ استعمال کیا گیا۔ تو ٹیلیفون کے

قابلہ سے کئی فٹ دُور تک آواز صاف سنائی دیتی تھی؛

شروع ۱۹۲۶ء میں انگلینڈ اور امریکہ میں دو طرفہ پیغام بھیجنے کی آزمائش ہونے لگی۔ لندن سے رگبی کو بندیریہ ٹیلیفون آواز پہنچتی تھی۔ اور وہاں سے ہولٹن سٹیشن کو بندیریہ لاسکی۔ اور پھر ہولٹن سے نیویارک کو بندیریہ تار۔ دوسری طرف آواز نیویارک سے بندیریہ ٹیلیفون بھیجنے والے مقام کو آتی تھی۔ اور وہاں سے بندیریہ امواج وصول کرنے والے مقام پر آکر ٹیلیفون کے تار کے ذریعے لندن پہنچ جاتی تھی؛

۶ جنوری ۱۹۲۶ء کو باقاعدہ ریڈیو ٹیلیفون کا سلسلہ لندن اور نیویارک کے درمیان قائم کر دیا گیا۔ ۸ بجے سرکاری افتتاح کے بعد امریکن ٹیلیفون کمپنی کے صدر نے اپنا ٹیلیفون کا قابلہ لے کر سرکری برغانیہ محکمہ ڈاک کے ساتھ ۳۰۰ میل اثیر اور ۸۵۰ ٹیلیفون کے تار کے دُور میں سے کلام شروع کر دیا۔ پھر اس غیر مرئی حلقے میں عام لوگوں کی باتیں ۵، ڈولہرنی تین منٹ کی شرح سے ہونے لگیں۔ اب یہ سلسلہ کلام و پیام عام کاروبار کے لئے امریکہ میں صبح کے ۸ بجے سے دن کے ۸ بجے تک کھلا رہتا ہے۔ انگلینڈ میں اس ٹیلیفون کے کھلنے کا وقت ۱۲ بجے شام ہوتا ہے۔ اور بند ہونے کا وقت ۱۰ بجے شام؛

امریکہ کے ایک آدمی نے بیان کیا کہ لندن میں بیٹھ کر اُس نے اپنی عورت سے اسی طرح باتیں کیں۔ گویا کہ وہ کمرے میں بیٹھی ہے۔ بولنے اور آواز سننے میں وقفہ بالکل برائے نام ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ برقی امواج کی رفتار ۸۶۰۰۰ میل فی سیکنڈ ہے۔ اگر کوئی آدمی لندن کے کسی بڑے ٹال میں تقریر کر رہا ہو۔ تو اُس کی آواز پشاور کے شناسندہ میں پہلے آجائے گی۔ اور اُل کے دُورے دُورے کے آدمیوں تک اُس کے بعد پہنچے گی۔



بیشم

نشر گاہوں کا قیام

براڈ کاسٹنگ یعنی برقی امواج کے ذریعے گانے اور تقاریر کا نشر ریڈیو ٹیلیفون کی ترقی کے ساتھ ساتھ شروع ہو گیا۔ پہلے پہل پروگرام انگلستان میں سلسلہ میں نشر ہوا چیسفورڈ میں نشر گاہ بنائی گئی۔ اور وہاں سے ۱۵ کلوٹ طاقت پر دن میں دو دفعہ خبریں اور راک بھیجے جاتے تھے۔ امواج کا طول موج ۲۸۰۰ میٹر تھا۔ قلمی شناسندہ میں آواز ۱۲۰۰ میل تک پہنچتی تھی اور صحافی شناسندوں میں اس سے بھی زیادہ دور تک سنائی دیتی تھی۔ یہ سلسلہ ۲۳ فروری سے ۶ مارچ تک جاری رہا۔

۱۹۲۱ء کے موسم گرما میں چیسفورڈ سے مشہور گوئیوں کا کام نشر کیا گیا۔ ایک دفعہ گانا نیویارک اور شمالی فارس میں بھی سنا گیا۔ دوسری دفعہ ناروے میں سنائی دیا۔ پیرس میں گانا اتنا صاف آتا تھا کہ اس سے ایک گراموفون کا ریکارڈ تیار کیا گیا۔

۱۹۲۱ء میں اضلاع متحدہ امریکہ کے باشندوں میں ریڈیو کا ایک گونہ جنون پیدا ہوا۔ اور بہت سے لوگ نشر کے متعلق تجربوں میں مشغول ہو گئے جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ ۱۹۲۱ء کے اخیر تک کئی مقامات پر نشر گاہیں بن گئیں۔ چونکہ کسی قسم کی قید نہ تھی اس لئے بے شمار پیشین خف طوں موج کی لہروں پر پروگرام نشر کرتے تھے۔ اور بعض اوقات گانے کی بجائے ریڈیو سٹ

میں محض شہر سائی دیتا تھا۔

انگلستان میں نشر کا انتظام گورنمنٹ کے ماتحت تھا۔ اس لئے وہاں بے ضابطگی کی گنجائش نہ تھی۔ ۱۹۲۲ء میں پوٹھامسٹر جنرل نے رٹلر چلیمفورڈ کے قریب ایک مقام پر نشر گاہ بنانے کی اجازت دی۔ مگر ساتھ ہی یہ قید لگا دی کہ ۱۰۰ واٹ طاقت پر تقریر صرف ۱۵ گھنٹہ کے لئے روزمرہ نشر کی جائے۔ اس کے بعد لندن کے ایک مقام سے نشر کی اجازت مل گئی۔ پہلے پہل صرف تقریر بھیجنے کی اجازت تھی۔ لیکن کچھ دنوں کے بعد گانا وغیرہ نشر کرنے کی اجازت بھی مل گئی۔ اکتوبر ۱۹۲۲ء تک ۳۰۰۰۰ آدمیوں نے سنسنے کے لٹسنس حاصل کر لئے تھے۔

اس اثنا میں برٹش براڈ کاسٹنگ کمپنی (بی۔ بی۔ سی) بن گئی۔ کمپنی نے آٹھ مقامات پر نشر گاہیں بنائیں اور انہیں چلانے کا ٹھیکہ لیا۔ ہر ایک (سیسیور) رکھنے والے کی فیس کا کچھ حصہ کمپنی کو ملتا تھا۔ ۱۴ نومبر کو لندن سے براڈ کاسٹنگ شروع ہوئی۔ اور ۱۹۲۲ء کے آخر تک ۹ مقامات پر نشر گاہیں قائم ہو کر ان سے باقاعدہ پروگرام نشر ہونا شروع ہو گیا۔ ۱۹۲۲ء میں اور بہت سی نشر گاہیں قائم ہوئیں۔ پھر یہ انتظام ہوا کہ لندن کو بذریعہ تاری مختلف مقاموں سے ملا کر ایک ہی پروگرام سب نشر گاہوں سے نشر کیا جاسکتا تھا۔

۲۹۔ اپریل ۱۹۲۳ء کو لندن ہسپتال سے ۲۰ اپریل اور ۲۱۔ ۲۰ (نشر گاہ کو یہ اطلاع ملی کہ فلاں شخص بیمار ہے۔ اس کی عورت کو بیماری کی خبر دیدی۔ تاکہ وہ آجائے۔ یہ پیغام شام کو براڈ کاسٹ کیا گیا۔ چند منٹ کے بعد کئی موٹر گاڑیاں اطلاع لے کر ریض کی عورت کے پاس پہنچ گئیں۔ اور ایک گھنٹہ کے اندر عورت ریل پر سوار ہو کر لندن کو روانہ ہو گئی۔ اس وقت سے لیکر اب تک ہزاروں اسی قسم کے پیغام نشر ہو چکے ہیں۔ بلکہ ہر نشر گاہ سے گانے سے پہلے عام طور پر یہ آواز آتی ہے کہ پروگرام شروع کرنے سے پہلے ایک ضروری اطلاع (S. O. S.) سن لیجئے۔

۲۳۔ اپریل ۱۹۲۳ء کو شہنشاہ جارج پنجم کی تقریر نشر کی گئی۔ اور جزائر برطانیہ اور یورپ کے بہت سے مقامات سے سنی گئی۔ اس تقریر سے ایک مقام پر گراموفون کاریکار ڈنڈیا کیا گیا۔

اور شام کو ریکارڈ سے پھر تقریر نشر کی گئی۔

ان سب نشر گاہوں کی طاقت اتنی تھی کہ قلمی شناسندہ میں پندرہ بیس میل کے دائرے کے اندر آواز پہنچتی تھی۔ اور صامی شناسندوں کے ذریعے تمام ملک پروگرام سے لطف اندوز ہوتا تھا لیکن ایک زیادہ طاقت کے نشر گاہ کی ضرورت محسوس ہو رہی تھی۔ جولائی ۱۹۲۵ء میں ڈیوونٹری میں ایک نیا طاقتور ٹرین تیار ہوا۔ اس سے ۲۵ کلو واٹ طاقت کی توانائی کا اشعاع ہوتا ہے۔ اور اس کی آواز صامی شناسندوں میں دور دراز تک پہنچتی ہے۔ ۱۹۲۵ء سے لے کر ۱۹۳۰ء تک بہت سی طاقتور نشر گاہیں مختلف مقامات پر بن گئی ہیں۔ جن کی تفصیل آگے آئے گی۔

۲۳ جولائی ۱۹۲۴ء کو بمبئی کی نشر گاہ مکمل ہوئی۔ اور اُس وقت سے لے کر جب تک وہاں سے موسیقی وغیرہ کا پروگرام معین اوقات پر نشر ہوتا ہے۔ کلاٹہ کی نشر گاہ سے بھی موسیقی کا پروگرام اور خبریں نشر ہوتی ہیں۔ بمبئی کی اسواج کا طول موج ۱۵۰۰ میٹر ہے۔ اور کلکتہ کی لہروں کا ۲۰۰ میٹر۔ یہ دونوں نشر گاہیں انڈین براڈ کاسٹنگ کمپنی کے زیر اہتمام قائم ہوئیں۔ نشر گاہوں کا احاطہ عمل زیادہ تر فضائی حالات پر منحصر ہے جن کے پاؤں اعلیٰ قسم کے صامی شناسندے ہوں۔ وہ کئی سو میل سے گائناٹن سنکتے ہیں۔ قلمی شناسندہ ۲۵ یا ۳۰ میل تک سننے کے لئے کافی ہے۔ ہوائی اضطرابات نہ ہوں۔ تو پشاور اسلامیہ کالج کے ریسورس میں بمبئی کا پروگرام بلند آواز میں بالکل صاف اور خوب بلند آتا ہے۔ کلکتہ کا پروگرام کبھی صاف ہوتا ہے۔ اور کبھی مدھم۔

بمبئی کے پروگرام کا زیادہ دلچسپ حصہ شام کے سات بجے سے رات کے گیارہ بجے تک ہوتا ہے۔ ۷ بجے پہلے وقت کی اطلاع آتی ہے۔ پھر ہندوستانی یا انگریزی گانا ہوتا ہے۔ ۸ بجے مختلف اشیاء کے سنڈی کے بھاؤ نشر ہوتے ہیں۔ ۹ سے ۱۰ بجے تک خبریں نشر ہوتی ہیں۔ اور ساڑھے نو بجے پھر انگریزی یا ہندوستانی گانا ہوتا ہے۔ جو گیارہ بجے تک رہتا ہے۔ ہر ریسپورڈر رکھنے والے کو دس روپیہ سالانہ دے کر لائسنس لینا پڑتا ہے۔ اور دس

روپیہ میں سے آٹھ روپیہ انڈین براڈ کاسٹنگ کمپنی کو ملتے تھے۔ مگر ہندوستان میں ریڈیو کے شائق اتنے کم ہیں۔ کہ کمپنی نے دیوالیہ ہو کر نوٹس دے دیا۔ کہ ۲۸۔ فروری ۱۹۳۷ء سے براڈ کاسٹنگ بند کر دیا جائے گا۔ مگر گورنمنٹ نے مدد دے کر براڈ کاسٹنگ کو جاری رکھنا منظور کر لیا۔ پھر افواہ تھی۔ کہ سیٹ میں گنجائش نہ ہونے کی وجہ سے گورنمنٹ ۳۰۔ نومبر ۱۹۳۷ء کو نشر گاہیں بند کر دے گی۔ مگر اس کے بعد گورنمنٹ نے ارادہ تبدیل کر دیا۔ چنانچہ بمبئی اور کلکتہ کی نشر گاہیں اپنے اپنے اوقات پر پروگرام باقاعدہ نشر کر رہی ہیں۔

قصیر امواج کا استعمال۔ ۱۹۳۳ء میں نشر کے لئے چھوٹے طول موج کی امواج کا استعمال شروع ہوا۔ اور پش برگ (امریکہ) کے شیشن کے ڈی کے اے (K.D.K.A) سے قصیر امواج پر پروگرام نشر ہوا۔ جو انگلستان میں خوب سنا گیا۔ ۱۹۳۴ء میں پش برگ سے گانے بجانے کا پروگرام چھوٹی امواج کے ذریعے نشر کیا گیا۔ جو تمام یورپ میں سنا گیا۔ اس کے بعد مختلف مقامات پر قصیر موجی شیشن قائم ہونے شروع ہوئے۔ مارچ ۱۹۳۷ء میں انڈیون واقع الینڈ کی مشہور قصیر موجی نشر گاہ پی۔ سی۔ جے (P.C.J) قائم ہوئی۔ یہ نشر گاہ ۲۵ کلو واٹ طاقت پر امواج نشر کرتی ہے۔ اور تمام دنیا کے لوگ اس سے لطف اندوز ہوتے ہیں۔ اس کا طول موج ۳۸۱.۳۸ ہے۔

۱۹۲۹ء میں ہیوزن واقع الینڈ میں ایک اور طاقتور نشر گاہ قائم ہوئی۔ جس کی امواج کا طول موج ۱۶۵.۸۸ میٹر تھا۔ وہاں سے دو گھنٹہ کے لئے روزانہ پروگرام نشر ہوتا تھا۔ اور ہندوستان میں ہیوزن کا پروگرام ۶ بجے سے ۸ بجے شام تک سنا جاتا تھا۔ ۱۹۳۳ء کے اخیر میں یہ نشر گاہ بند ہو گئی۔

انگلستان سے پروگرام براڈ کاسٹ کرنے کی مشہور قصیر موجی نشر گاہ چلمسفورڈ ہے۔ جس کا طول موج ۲۵۵.۵۳ میٹر ہے۔ شہنشاہ جارج پنجم نے ہندوستانی گول میز کانفرنس کا افتتاح نومبر ۱۹۳۳ء کو کیا۔ پہلے سے اطلاع مل گئی تھی۔ کہ بادشاہ کی افتتاحی تقریر اور

دیگر مندوبین کانفرنس کی تقاریر چلپس فورڈ سے نشر کی جائیں گی۔ اور ہندوستان میں ۵ بجے بعد دوپہر سنائی دیں گی۔

ہندوستان کے مختلف مقامات میں تقاریر سننے کی کوشش کی گئی۔ اسی غرض سے اسلامیہ کالج پشاور کا ریسیدنٹ طبیعیات کے لکچر روم میں لگایا گیا۔ اور سائنس کے طلباء اور چند پروفیسروں کو گول میز کانفرنس کی کارروائی سننے کی دعوت دی گئی۔

ٹھیک پانچ بجے ٹیلیفون کے شنوائی آواز آئی۔ کہ اجلاس شروع ہوتا ہے۔ اسی وقت ٹیلیفون کے قابلہ کی بجائے لاڈ سپیکر بلند آواز مٹ کے ساتھ جوڑ دیا گیا۔ تو بادشاہ کی تقریر اور دیگر مندوبین کی تقریریں بالکل صاف سنائی دیں۔ اور سامعین تقاریر کو سنکر بہت خوش ہوئے۔

ایک سال سے کلمتہ سے بھی قصیر امون پر پروگرام کا کچھ حصہ نشر ہو رہا ہے۔ مگر آواز اتنی مدغم آتی ہے۔ کہ اب تک اس سے لطف اندوز ہونے کا موقعہ نہیں ملا۔

قصیر امون نشر گاہوں کی تفصیل بھی مقالہ سوم باب پنجم میں آئے گی۔



مقدمہ

ریڈیو کی تواریخ

۱۸۳۱ء

فیراڈے نے دریافت کیا کہ جب کسی مکمل دور یا حلقے کے قریب مقناطیسی میدان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ تو دور میں امالی رو پیدا ہو جاتی ہے۔

۱۸۴۰ء

ہنری نے زیادہ قوت کے ارتعاشات پیدا کئے۔ اور یہ بتایا کہ کنڈنسر کا ڈسچارج ارتعاشی ہوتا ہے۔

۱۸۶۷ء

جینر کلاک میکسول نے نور کا برقی مقناطیسی نظریہ پیش کیا جس میں یہ ثابت کیا کہ نور کی شعاعیں برقی مقناطیسی امواج ہیں۔ اور ساتھ ہی پیشینگوئی کی کہ موصول میں برقی ارتعاش کے ذریعے برقی امواج پیدا ہو سکیں گی۔ یہی امواج اب بے تار پیام رسانی میں استعمال ہوتی ہیں۔

۱۸۷۷ء

برلین نے مانگر وٹون یعنی ٹیلیفون کا گویا ایجاد کیا۔

۱۸۷۹ء

ہیوز نے وہ مظہر معلوم کیا جس پر اتصال آوری کو سیر کا عمل منحصر ہے۔

۱۸۸۳ء

فٹنر جیرالڈ نے فضا میں برقی مقناطیسی امواج پیدا کرنے کا ایک طریقہ پیش کیا۔
ایڈیسن نے دریافت کیا کہ برقی لمپ کے گرم سوت سے برقیہ خارج ہوتے ہیں۔

۱۸۸۵ء

پریس نے دو الگ الگ دوروں میں جن کے درمیان ٹھ میل فاصلہ تھا۔ بات چیت کا سلسلہ قائم کیا۔

۱۸۸۷ء

پروفیسر ہرنز نے برقی مقناطیسی امواج پیدا کیں۔ اور انہیں شناخت کیا۔ اس نے برقی مقناطیسی امواج کا طول موج اور رفتار بھی دریافت کی۔ اور یہ ثابت کیا کہ امواج منعکس اور منعطف ہوتی ہیں۔ اور نور اور حرارت کی امواج کی مانند ہیں۔
ہیوی سائٹ نے زمین کی سطح اور ایک زمیں دوز کمرے میں پیام رسانی کا سلسلہ قائم کیا۔

۱۸۹۲ء

برائلی نے برقی مقناطیسی امواج کی شناخت کے لئے ایک آلہ بنایا۔ جس کا نام کو سیر یا اتصال آور رکھا۔ یہ آلہ دھات کے برادے کی اس خاصیت پر مبنی ہے کہ جب برادے پر برقی امواج پڑتی ہیں۔ تو اس میں روتیز ہو جاتی ہے۔

۱۸۹۵ء

مارکونی نے اپنی تحقیقات سے نتیجہ نکالا۔ کہ ہرٹزی امواج بے تار پیام رسانی کے لئے استعمال ہو سکتی ہیں۔ اور اُس نے اٹلی میں اس کے متعلق تجربے کئے۔
اپریل میں پروفیسر ہاپاف نے ایسا آلہ تیار کیا جس پر ۵ میل کے فاصلے سے ہرٹزی امواج کے ذریعے اثر پڑتا تھا۔

۱۸۹۶ء

مارکونی انگلینڈ آیا۔ اور عکس اندازوں کی مدد سے چار میل تک اشارے کرنے میں کامیاب ہوا۔

۱۸۹۷ء

مارکونی لمبے ہوائیہ کی مدد سے ۱۳۔ مئی کو آبنائے برٹل پر سے ۸ میل کے فاصلے تک پیام رسانی میں کامیاب ہوا۔ اسی سال بورنوتھ اور جزیرہ وائٹ کے درمیان یعنی ۱۲ میل کے فاصلے پر اشارے پہنچ گئے۔

۱۸۹۸ء

پہلے پہل ڈبلن کے ایک اخبار نے ریڈیو کے ذریعے خبریں حاصل کیں۔

۱۸۹۹ء

اس سال انگلستان اور فرانس کے درمیان بے تار پیام رسانی کا سلسلہ قائم ہوا۔ جنوبی افریقہ کی لڑائی میں ریڈیو سے کام لیا گیا۔ یعنی جنگی جہازوں کو جوہ ۸ میل کے فاصلے پر تھے۔ پیام رسانی کی گئی۔

۱۹۰۰ء

مارکونی نے سڑطانے کا نظام قائم کیا۔ جس طول موج کی لہریں فرسندہ سے پیدا ہوتی تھیں۔ انہی لہروں کے مطابق یا بندہ استعمال کیا گیا۔ جس کا نتیجہ یہ ہوا۔ کہ پیام رسانی کا فاصلہ بڑھ کر ۲۰۰ میل تک پہنچ گیا۔ اس کے بعد تمام آلات میں سڑطانے

کا انتظام کیا گیا۔

۱۹۰۱ء

پہلے برطانیہ کے تجارتی جہاز پروڈرٹس آلہ نصب کیا گیا۔
مارکونی کوپولدھور (انگلینڈ) سے نیوفاؤنڈلینڈ (امریکہ) میں حرف دی، بذریعہ لاسکی
پہنچا۔

۱۹۰۳ء

جنوری میں صدر اضلاع متحدہ دوزولٹ نے شہنشاہ ایڈورڈ کو کیپ کاڈ
(امریکہ) اور پولدھور (انگلینڈ) کے لاسکی سٹیشنوں میں سے پیغام بھیجا۔
۴۔ اگست کو برلن میں ریڈیو کے متعلق پہلی بین الاقوام مجلس منعقد ہوئی۔
پولن نے برقی قوس کے ذریعے ارتعاشی رو پیدا کرنے کا آلہ پیٹنٹ کرایا۔

۱۹۰۴ء

پہلا اخباری پیام بحر اوقیانوس پر سے ریڈیو کے ذریعے بھیجا گیا۔
فلیمنگ نے دو برقیروں والا دالو رو کی اصلاح کے لئے استعمال کیا۔

۱۹۰۵ء

مارکونی نے ستوازی الافق سمتی ہوائیہ پیٹنٹ کروایا جس کے ذریعے ریڈیو کا
حیطہ عمل بہت بڑھ گیا۔

۱۹۰۶ء

جنرل ڈن وڈی نے کرٹل رقلم کی اصلاح کرنے کی خاصیت دریافت کی۔
جس سے قلمی شناسندے معرض وجود میں آئے۔

۱۵۔ اکتوبر کو ڈی لافورسٹ نے تین برقیروں والا دالو ایجاد کیا۔

۱۹۰۸ء

جزائر برطانیہ اور کینیڈا کے درمیان بے تاریخ رسانی کے سٹیشن کھولے گئے۔

۱۹۰۹ء

جہاز ریمبلک کا فلوریڈا کے ساتھ اضلاع متحدہ کے قریب تصادم ہوا۔ تو جہاز نے
وائٹس کے ذریعے مدد مانگی۔ مسافر جہاز کے ڈوبنے سے پہلے بچائے گئے۔
مارکونی کو طبیعیات کا نوبل انعام ملا۔

۱۹۱۱ء

اضلاع متحدہ امریکہ میں ۴۶۰ میل تک آواز رسانی میں کامیابی ہوئی۔

۱۹۱۳ء

میسرنے والوکا ارتعاش کنندہ ایجاد کیا۔ مارکونی نے فوراً اسے ریڈیو ٹیلیفون میں استعمال
کیا۔ اور اس کی مدد سے پچاس میل تک آواز رسانی میں کامیابی ہوئی۔

۱۹۱۴ء

فرانس اور امریکہ کی سلطنتوں نے پیرس اور واشنگٹن کے درمیان برقی مقناطیسی امواج
اور روشنی کی امواج کی رفتاروں کا مقابلہ کرنے کے لئے تجربے کئے۔
جنگ یورپ شروع ہوا۔ اور جرمنی کے تمام مقبوضات کے ریڈیو سٹیشن تباہ کر دیے
گئے۔ ۲۸۔ نومبر کو لائسنس کے بغیر ریڈیو سامان کا خریدنا، بنانا یا بیچنا ممنوع قرار دیا گیا۔

۱۹۱۵ء

جزیرہ لونگ سے جزیرہ سائمن تک (فاصلہ ۸۰۰ میل) آواز رسانی میں کامیابی ہوئی۔
زیادہ طاقت کے والوبنائے گئے۔ اور ان کی مدد سے شروع اکتوبر میں امریکہ سے پیرس آواز
پہنچائی گئی۔ اسی سال ۵۰۰۰ میل تک آواز رسانی میں کامیابی ہوئی۔

۱۹۱۸ء

مقصود لہروں کی بجائے مسلسل لہروں کا استعمال زیادہ ہوتا گیا۔

۲۲ ستمبر کو انگلینڈ سے سڈنی (آسٹریلیا) تک بے تا پیام پہنچانے میں کامیابی ہوئی۔
(فاصلہ ۲۰۰۰ میل)۔

۱۹۱۹ء

دوران جنگ میں جو قیود ریڈیو کے آلات پر لگائی گئی تھیں۔ وہ دور کی گئیں۔

۱۹۲۰ء

اس سال پہلے پہل ہلپفورڈ انگلینڈ سے گانا نشر کیا گیا۔

۱۹۲۱ء

اضلاع متحدہ امریکہ کے بہت سے مقامات میں نشر گاہیں بنائی گئیں۔
دو طرفہ ریڈیو ٹیلیفون کا سلسلہ قائم ہوا۔ ساحل امریکہ اور نیو جرسی جہاز کے درمیان
بات چیت ہوئی۔ جب کہ جہاز ساحل سے... میل دور تھا۔
طبیعیات کا نوبل انعام برائلی کو ملا۔

۱۹۲۲ء

امریکہ سے انگلینڈ کو آواز رسانی کامیاب ہوئی۔
برٹش براڈ کاسٹنگ کمپنی نے جزائر برطانیہ کے ۹ مقاموں پر نشر گاہیں قائم کر کے گانا وغیرہ
نشر کرنا شروع کیا۔

۱۹۲۳ء

قصیر امواج کے استعمال میں بہت ترقی ہوئی۔ ٹس برگ (امریکہ) سے چھوٹی امواج پر
پروگرام نشر کیا گیا۔ اور یورپ میں سنا گیا۔

لندن ہسپتال سے پہلی بیماری کی اطلاع (S.O.S) نشر کی گئی۔

۱۹۲۴ء

انگلینڈ سے آسٹریلیا تک آواز رسانی میں کامیابی ہوئی۔

مقالہء سوم



یڈیو امواج کی تحصیل

باب اول

یابندہ کے اجزا

پہلے بیان ہو چکا ہے کہ ذرینہ کے ذریعے جو برقی مقناطیسی امواج پیدا ہوتی ہیں۔ وہ
اثر میں چاروں طرف پھیل جاتی ہیں۔ اور جب وہ امواج وصول کرنے والے ہوائیہ کے ساتھ
ٹکراتی ہیں۔ تو ہوائیہ میں تیز ارتعاشی متبادل رویں پیدا ہو جاتی ہیں۔
ارتعاشی رویں جو اس طرح پیدا ہوتی ہیں۔ وہ ایک تو بہت ہی کمزور ہوتی ہیں۔ دوسرے
اُن کا تعدد ارتعاش بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے۔ کہ رووں کو زوردار کیا جائے
اور اُن کا تعدد ارتعاش اتنا کم کیا جائے۔ کہ ٹیلیفون کا قابلہ اُن سے اثر پذیر ہو سکے۔
اس باب میں ہم یہ بتائیں گے۔ کہ برقی مقناطیسی امواج سے آواز پیدا کرنے کے
لئے یابندہ یعنی ریسپور میں کون کون سے آلات ہونے چاہئیں۔ اس کے بعد ہر ایک آلہ
کی ساخت اور اُس کا عمل تفصیل کے ساتھ بیان کیا جائے گا۔
ہوائیہ۔ ریسپور کا ایک نہایت ضروری جزو ایمریل^۱ یا ہوائیہ ہے۔ ہوائیہ دو قسم
کے ہوتے ہیں۔ بیرونی ہوائیہ جو کمرے کے باہر لگا ہوتا ہے۔ اور اندرونی ہوائیہ جو کمرے کے

اندرونی ہوتا ہے :

ہوائیہ لگانے کے طریقے اگلے باب میں بیان ہوں گے۔ ڈاک خانہ کے قانون کے مطابق ہوائیہ کی کل لمبائی ۱۰۰ فٹ سے زیادہ نہ ہونی چاہئے :

جب ریڈیو امواج ہوائیہ کے پاس سے گذرتی ہیں۔ تو ہوائیہ میں متبادل ارتعاشی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ جو یا بندہ کے ذریعے آوازیں تبدیل ہوتی ہیں :

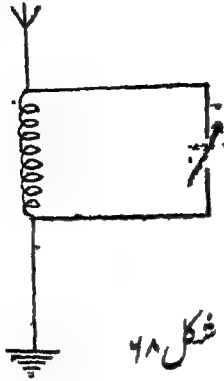
ہوائیہ بلند اور لمبا ہو۔ تو متبادل رویوں کی قوت زیادہ ہوتی ہے۔ اس لئے ہوائیہ کا تاجتنا بلند لگا سکیں۔ لگائیں۔ مگر ۶۰ فٹ سے زیادہ بلندی کا چنداں فائدہ نہیں :
سر کرنے کا نظام ہوائیہ کے دور میں جو رو کے ارتعاشات ہوتے ہیں ان سے پیام اخذ کرنے کے لئے دو باتیں ضروری ہیں :

۱۔ ارتعاشات اتنے زوردار ہوں کہ ٹیلیفون کے فہنوا یا دیگر آلات پر اثر کر سکیں :

۲۔ جس طول موج کی امواج کو وصول کرنا ہو۔ اس کے علاوہ اور طول موج کی لہریں یا بندہ پر عمل نہ کریں :

اگر ہوائیہ کے دور کو معین طول موج کی امواج کے ساتھ سر کر لیا جائے۔ تو یہ دونوں مقصد حاصل ہو جاتے ہیں۔ سر کرنے کے لئے متغیر کنڈنسر اور امالی کائل استعمال ہوتے ہیں۔ عام طور پر ہر ایک ریڈیوسٹ کے ساتھ بہت سے کائل ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک کائل پر لکھا ہوتا ہے۔ کہ وہ کن کن طول موج کی لہروں کو وصول کرنے کے لئے موزوں ہے۔ جب کسی خاص طول موج کی نشر گاہ کا گانا سننا مطلوب ہوتا ہے تو مناسب کائل سٹ میں لگا کر کنڈنسر کی قابلیت کو کم و بیش کرتے ہیں۔ جسے کہ مطلوب طول موج کا گانا صاف سنائی دینے لگتا ہے۔ اس عمل کو سر کرنا کہتے ہیں :

کائل اور کنڈنسر کو عام طور پر متوازی رکھتے ہیں۔ جیسا کہ شکل ۶۸ میں دکھایا



شکل ۶۸

گیا ہے ء
اگر کائل کی امالیت
اور کنڈنسر کی قابلیت معلوم
ہوں۔ تو ان سے وصول
ہونے والی امواج کا
طول موج نکل سکتا ہے۔

۱۔ تجربہ سے معلوم ہوا ہے۔ کہ اگر کائل کی امالیت مانگرو ہنریوں میں معلوم ہو۔ اور کنڈنسر کی قابلیت مانگرو فیراڈوں میں ہو۔ اور امالیت کو قابلیت کے ساتھ ضرب دے کر اس کا جذر نکالیں اور پھر اُسے ۱۸۸۴ سے ضرب دیں۔ تو طول موج نکل آئے گا:
مثلاً۔ اگر ایک کائل کی امالیت ۱۹۰ مانگرو ہنری ہو۔ اور سوائیہ کی موثر امالیت ۱۰ مانگرو ہنری تو کل امالیت ۲۰۰ مانگرو ہنری ہوگی ء

اب اگر سوائیہ کی برقی قابلیت ۵۰۰۰۳ مانگرو فیراڈ ہو۔ اور ۵۰۰۰۲ سے ۵۰۰۰۵ مانگرو فیراڈ والا کنڈنسر استعمال کیا جائے۔ تو قابلیت میں تبدیلی کر کے زیادہ سے زیادہ قابلیت ۵۰۰۰۸ مانگرو فیراڈ ہو سکتی ہے۔ اور کم از کم ۵۰۰۰۵ مانگرو فیراڈ ء

جب قابلیت ۵۰۰۰۸ ہو۔ تو طول موج $1884 \times \sqrt{200 \times 50008}$ یعنی ۵۵۴ میٹر ہوگا۔

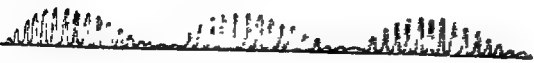
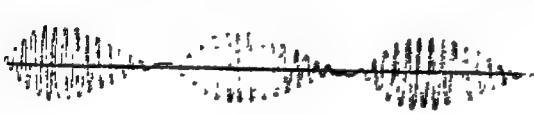
اور جب قابلیت ۵۰۰۰۵ ہو۔ تو طول موج $1884 \times \sqrt{200 \times 50005}$ یعنی ۶۱۳ میٹر ہوگا ء

بس اس کائل کو لگا کر کنڈنسر کے ذریعے ۵۵۴ میٹر سے ۶۱۳ میٹر تک طول موج کی امواج وصول کی جاسکتی ہیں ء

شناسندہ یا اصلح کنندہ۔ جب یا بندہ کا سر آنے والی امواج کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ تو ہوائیہ کے دور میں ارتعاشی برقی رویں شروع ہو جاتی ہیں۔ لیکن چونکہ یہ رویں جلد جلد اپنی سمت بدلتی رہتی ہیں۔ اس لئے ٹیلیفون کے قابض پر ان کا کوئی اثر نہیں ہو سکتا۔ وجہ یہ ہے۔ کہ ٹیلیفون کی جھلکی روکے ایک صدمہ سے متحرک ہونے نہیں پاتی۔ کہ مخالف سمت کی رو کا صدمہ پہنچ جاتا ہے۔ پس یہ ضروری ہے۔ کہ رو کو ٹیلیفون کے ریسپور میں سے گذرانے سے پہلے اسے یک سمت کیا جائے۔ رو کو یک سمت کرنے کے لئے جو آلہ استعمال ہوتا ہے۔ اسے شناسندہ یا اصلح کنندہ کہتے ہیں۔

شروع شروع میں برقی امواج کی شناخت کے لئے ہرگز کا لگلیا۔ برائی کا اتصال اور اور مقناطیسی شناسندہ استعمال کئے گئے۔ مگر وہ سب کے سب چنداں حساس نہیں ہیں۔ آج کل یا بندوں میں کرشل (قلم) اور والور (صمام) استعمال ہوتے ہیں۔ ان دونوں کی حساسیت یہ ہے۔ کہ برقی رو کو صرف ایک سمت میں گزرنے دیتے ہیں۔ مخالف سمت کی برقی رو ان میں سے گزرنے نہیں سکتی۔ اس لئے جب یہ متبادل رو کے راستے میں داخل ہوتے ہیں۔ تو وہ رو یک سمت رو کے صدموں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

کرشل یا والور کا اصلاحی عمل شکل ۶۹۔ اور شکل ۷۰ سے سمجھ میں آجائے گا۔



شکل ۶۹

اگر یہ ام بھیجے دے
ہوائیہ میں شراروں کے
ذریعہ امواج پیدا ہوں۔
تو وہ مقصور امواج ہو گئی
ان امواج کے وصول
کنندہ کے ہوائیہ پر پڑنے
سے ارتعاشی برقی رو

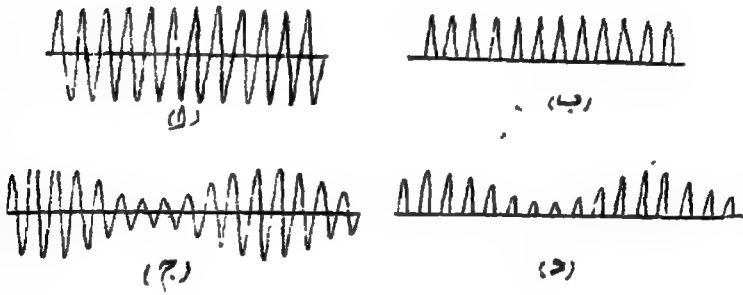
پیدا ہوگی۔ شکل ۶۹ میں اس متبادل رو کا گراف ہے۔

ایک سیکنڈ میں جتنی دفعہ شرارہ پیدا ہوتا ہے۔ اُسے تعدد شرارہ یا تعدد سر کہتے ہیں۔ اور تیز ارتعاشی رو کے ارتعاشات فی ثانیہ کو تعدد لاسلی کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔ یہ ارتعاشات اتنے تیز ہوتے ہیں کہ ایک ارتعاش کا وقت سیکنڈ کے قریب ہوتا ہے۔ لیکن شراروں کا درمیانی وقفہ اس سے بہت کم ہوتا ہے۔ یعنی سیکنڈ کے قریب قریب۔

جب ارتعاشی رو کرکٹل یا والو میں سے گذرتی ہے۔ تو اس کی اصلاح ہو جاتی ہے۔ یعنی ایک طرف کے ارتعاشات کٹ جاتے ہیں۔ [شکل ۶۹ (ب)]۔ برقی رو کے یہ یک سو صدے ٹیلیفون کے قابلہ میں سے گذرتے ہیں۔

چونکہ ٹیلیفون کا قابلہ تیز ارتعاشات سے جن کا وقت دوران صرف ثانیہ ہو۔ اثر پذیر نہیں ہوتا۔ اس لئے اصلاح شدہ رو کے الگ الگ ارتعاشات کا اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ لیکن ان جداگانہ ارتعاشات کا مجموعی اثر شکل ۶۹ (ج) کا سا ہوتا ہے یعنی ہر دفعہ جب ارتعاشات کا ایک سلسلہ سوائیہ میں پیدا ہوتا ہے یعنی جب بھینچنے والے مقام پر شرارہ پیدا ہوتا ہے۔ ٹیلیفون میں یک سمت رو کا ایک صدمہ گذرتا ہے جس سے ٹیلیفون کی جھلی اثر پذیر ہوتی ہے۔ اور اُس میں آواز پیدا ہوتی ہے۔ پھر جب شرارہ بند ہو جاتا ہے۔ تو ٹیلیفون کے قابلہ پر امواج کا اثر باقی نہیں رہتا۔ اور جھلی پیچھے ہٹ جاتی ہے۔ اس کے بعد شرارہ کے پیدا ہونے سے ٹیلیفون میں مسلسل رو کا صدمہ گذرتا ہے۔ اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ پس شراروں کے ذریعے اشارات بھیجے جاسکتے ہیں۔ جو ٹیلیفون کے مشنوائیں وصول ہو سکتے ہیں۔ اگر غیر مقصود یا مسلسل امواج سوائیہ پر پڑ رہی ہوں۔ تو ان سے جو ارتعاشی رویں پیدا ہونگی۔ ان کی طاقت برابر رہے گی۔ ان رویں کا گراف شکل ۷۰ میں

دکھایا گیا ہے۔ اب اگر ان رووں کو اصلاح کنندہ میں سے گذارا جائے۔ تو رووں کے ایک طرف کے صدمے رُک جائیں گے۔ یعنی متبادل رووں یک سمت رووں کے صدموں میں تبدیل ہو جائیں گی۔ (شکل ۷۰ ب)۔ اگر یہ روں ٹیلیفون کے شنوائی سے گذریں۔ تو ان کا اثر ایک مستقل رُک سا ہو گا۔ پس رُک کے جاری ہونے پر ٹیلیفون کی جھلکی رکھنے گی۔ اور ایک ٹمک کی آواز ہوگی۔ اور رُک بند ہونے پر جھلکی پیچھے ہٹے گی۔ اور ٹمک کی آواز پیدا ہوگی۔
جیسا کہ صفحہ ۹۸ پر بیان ہوا ہے۔ غیر مقصور امواج حامل پر جب آواز کا اثر ڈالا جاتا ہے۔ تو ان امواج کی قوت گھٹتی بڑھتی ہے۔ اور ان امواج سے ہوائیہ میں جو متبادل ہیں



شکل ۷۰

پیدا ہوتی ہیں۔ ان کی قوت بھی گھٹتی بڑھتی رہتی ہے۔ ان رووں کے گراف کے لئے (شکل ۷۰ ج) ۱

اصلاح کنندہ میں سے گذرنے پر یہ روں یک سمت رووں کے صدموں میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ (شکل ۷۰ د) یہ یک سمت رووں کے صدمے یا اثر اُسی شکل کی سس رُک کے مطابق ہوتے ہیں۔ جو نشر گاہ میں پیدا کی جاتی ہے۔ اور جب یہ صدمے ٹیلیفون کے شنوائی سے گذرتے ہیں۔ تو اس کی جھلکی کم زیادہ قوت کے ساتھ کھینچتی ہے۔ یعنی اُسی طرح سے

تھر تھرتی ہے جس طرح کہ بھیجنے والے آلہ میں آواز سے تھر تھراہٹ پیدا کی گئی تھی۔ اس لئے قابلہ میں سے وہی آواز نکلتی ہے۔

افزائیدہ۔ جو امواج دُور دراز سے آکر ریسپور کے ہوائیہ پر پڑتی ہیں۔ وہ نہایت کمزور ہوتی ہیں۔ اس لئے ہوائیہ میں رو کے ارتعاشات کمزور ہوتے ہیں۔ اگر انہی ارتعاشات کو یک سمت کر کے ٹیلیفون میں گزاریں۔ تو آواز پیدا نہ ہوگی۔ اس لئے رووں کو پہلے کسی طریقے سے زوردار کرتے ہیں۔ اور پھر ٹیلیفون کے قابلہ میں سے گزارتے ہیں۔

یہ کام والو یا صمام سے لیتے ہیں۔ اگر پہلے رو کو یک سمت کر لیا جائے۔ اور پھر والو کے ذریعے اُسے زوردار کیا جائے۔ تو اُسے سمعی تقویت یا افزائش کہتے ہیں لیکن اگر اصلاح کنندہ میں سے گزرنے سے پہلے رو کو زوردار کیا جائے۔ تو اُسے لاسکلی تقویت یا افزائش کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔

جب رو کو زیادہ زوردار کرنا ہوتا ہے۔ تو اصلاح کنندہ کو وسط میں رکھتے ہیں۔ اور وصول ہونے والی رووں کو پہلے زوردار کر کے اُس میں سے گزارتے ہیں۔ تو وہ یک سمت ہو جاتی ہیں۔ اُس کے بعد پھر اُن کو ایک اور والو کے ذریعے زوردار کر لیتے ہیں۔

افزائیدہ صمام کا عمل باب ششم میں واضح ہوگا۔
بلند آواز یا لاوڈ سپیکر۔ آواز کو بلند کرنے کے لئے ٹیلیفون کے شنوا کی بجائے جو آلہ استعمال کرتے ہیں۔ اُس کا نام آلہ جھر۔ بلند آواز یا جاہر ہے۔ اس آلہ کی ساخت کا اصول وہی ہے جو ٹیلیفون کے قابلہ کی ساخت کا ہے۔ البتہ اس میں ایک ہارن لگا ہوتا ہے جس سے آواز بلند ہو کر تمام کمرے میں سنائی دیتی ہے۔

مختلف قسم کے بلند آوازوں کی تفصیل باب چہارم میں آئے گی۔



باب دوم

ہوائیہ

ہوائیہ ایک دھات کا تار ہوتا ہے۔ جو زمیں سے محفوظ رہتا ہے۔ اس کا پچلا سہرا یا بندہ کے ایک پیچ کے ساتھ ملا ہوتا ہے۔ اور اس پیچ کے ذریعے اُس کا سر کرنے والے دور کے ساتھ تعلق ہوتا ہے۔ سر کرنے والے دور کا دوسرا سہرا زمیں کے ساتھ ملحق ہوتا ہے پس ہوائیہ کے لگانے میں دو باتوں کا خیال رکھنا چاہئے۔ ایک یہ کہ ہوائیہ کا تار زمیں سے بالکل محفوظ ہو۔ اور دوسرے یہ کہ ریسپور کا زمیں والا پیچ زمیں کے ساتھ اچھی طرح سے ملحق ہو۔

ہوائیہ کس قسم کا ہونا چاہیئے؟ ہوائیہ کے متعلق کوئی کلیہ قاعدہ نہیں بن سکتا۔ کیونکہ اُس کا لگانا بہت کچھ مقامی حالات پر منحصر ہوتا ہے۔ نیز اس بات پر بھی منحصر ہوتا ہے۔ کہ کس قسم کے ریڈیو سٹ کے لئے اس کی ضرورت ہے۔ میں کم طول موج کی امواج کے لئے ایک پندرہ فٹ لمبا تار کمرے میں لگا لیتا ہوں۔ اُس کا ایک سہرا زمیں ملحق دیوار سے محفوظ ہوتا ہے۔ اور دوسرا سہرا ریسپور کے ہوائیہ والے پیچ کے ساتھ کسا ہوتا ہے۔ زمیں والے پیچ کا زمیں کے ساتھ کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ اس کے باوجود کئی قصیر موجی نشر کارہوں کا پروگرام بندہ آواز میں بالکل صاف سُناؤ دیتا ہے۔ لیکن مٹی اور کلکتہ کی لمبی امواج کے پروگرام کو وصول کرنے کے لئے بیرونی ہوائیہ کی ضرورت پڑتی ہے۔

بیرونی ہوائیہ اندرونی ہوائیہ سے بہتر ہوتا ہے۔ نیز بلند ہوائیہ کے استعمال سے وصول ہونے والی امولج کا اثر تیز ہو جاتا ہے۔

ہوائیہ کی بلندی سے اس کی موثر بلندی مراد ہے۔ اگر ہوائیہ ایک سرے پر زمیں سے ۲۰ فٹ اونچا ہو۔ اور دوسرے سرے پر ۵۰ فٹ اونچا ہو۔ تو اس کی موثر بلندی $\frac{50 + 20}{2}$ یعنی ۳۵ فٹ ہوگی۔ ہوائیہ کے نقطہ نظر سے مکان کو بھی زمیں سمجھنا چاہئے۔ مثلاً اگر ہوائیہ چھت سے دس فٹ اوپر لگاؤں۔ تو اس کی موثر بلندی صرف دس فٹ ہوگی۔

تار۔ ہوائیہ بنانے کے لئے تانبے کا ہر ایک قسم کا تار استعمال ہو سکتا ہے۔ لیکن بٹا ہوا تار معمولی تار سے بہتر ہوتا ہے اس کی ایک وجہ تو یہ ہے کہ وہ مضبوط ہوتا ہے۔ دوسرے اس کی برقی فراہمیت کم ہوتی ہے۔ اس لئے ہوائیہ میں برقی توانائی بہت کم ضائع ہوتی ہے۔ اگر اس قدر قلیل توانائی میں سے جو ہوائیہ کو پہنچتی ہے۔ کچھ ضائع بھی ہو جائے۔ تو باقی کیا بچے؟ عام طور پر ہوائیہ کے لئے $\frac{1}{8}$ انچ قطر کا تار استعمال میں آتا ہے۔ یہ تار نمبر ۲۲ شاہی معیاری پیمانہ کے سات تاروں کو بٹ کر بناتے ہیں۔ تار کے گرد ربر کی ٹلی ہو۔ اور نلی سوت کے ساتھ منڈھی ہو۔ تو تار محفوظ رہتا ہے۔ اور اس پر ہوا کا اثر بھی نہیں ہوتا۔

ہوائیہ کی شکلیں۔ دو شکلوں کے ہوائیہ عام ہوتے ہیں۔ ایک اُلٹے۔

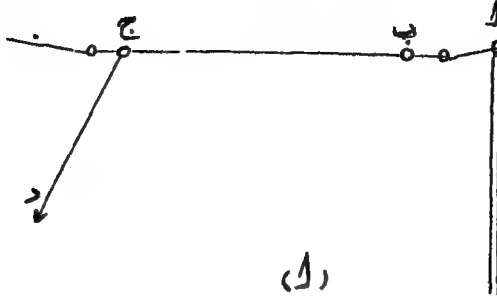
یا ————— شکل کا ہوائیہ اور دوسرا ————— شکل کا ہوائیہ۔

شکل کے ہوائیہ کو قائم کرنے کے لئے تار کا ایک سر الاستول یا درخت کی اونچی ٹہنی کے ساتھ رسی کے ذریعے باندھتے ہیں۔ رسی اور ہوائیہ کے درمیان ب ایک چینی کا محافظ ہوتا ہے۔ جو ایک اور محافظ ہے جس میں سے تار گزرتا ہے۔ یہ محافظ رسی کے ذریعے کمرے کے اوپر کسی بلند لکڑی سے بندھا ہوتا ہے۔ تار کا جو حصہ روشندان میں سے

سے ٹینڈرڈ وائر گج (Standard Wire gauge) نمبر ۲۲ تار کا قطر

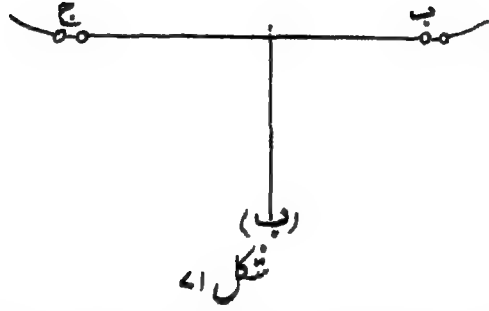
۱.۵۲۸ انچ ہوتا ہے۔

کرے میں داخل ہوتا ہے۔ اور تار کا دوسرا سر ادریس پور کے ہوائیہ پیچ کے ساتھ کس دیتے ہیں



ہوائیہ کا ج حصہ
اُس کا پچلا حصہ کہلاتا
ہے۔

ہوائیہ
شکل (ب) میں دکھایا



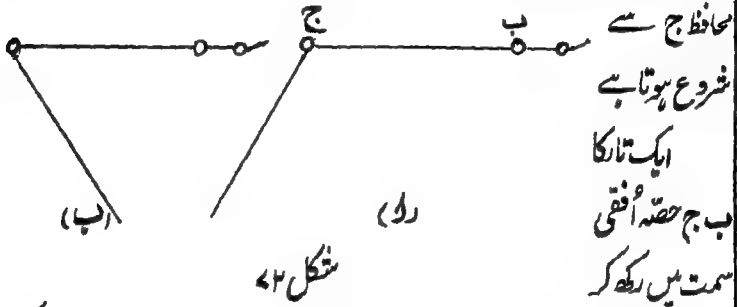
گیاجے۔ ب اور ج
دو محافظ ہیں۔ جو
ریسیوں کے ذریعے
بلند درختوں یا کھمبوں
سے بندھے ہوئے

شکل ۱

ہیں۔ اور ب ج ان کے درمیان ہوائیہ کا تار ہے۔ ب ج کے وسط سے تار پھٹ کر کرے
میں جاتا ہے۔

ٹاک خانہ کے قاعدہ کے مطابق ہوائیہ کے تار کی کل لمبائی ۱۰۰ فٹ سے زیادہ نہیں
ہونی چاہئے۔ سوال پیدا ہوتا ہے کہ ۱۰۰ فٹ میں کتنے فٹ تار افق کے متوازی ہو۔ اور کتنے
فٹ پچلا تار ہو۔ اس امر کا فیصلہ کرنے کے لئے ہوائیہ میں پیدا ہونے والی رو کی قوت اور
یا بندہ کی انتخابی طاقت کو پیش نظر رکھنا چاہئے۔ اگر یا بندہ کی انتخابی طاقت کمزور ہو۔ تو جب
ہم اُسے ۳۰ میٹر طول کی امواج کے ساتھ ٹکرائیں گے تو ۳۰ میٹر سے کم اور زیادہ طول موج
کی امواج بھی اُس میں وصول ہوں گی۔ اس لئے جس مقام کے لئے آک کو ٹکرایا جائے گا۔
اُس کے گانے میں گڑبڑ پیدا ہوگی۔ لیکن اگر سٹ کی انتخابی طاقت اچھی ہو۔ تو کسی اور مقام کا
گانا اُس میں کوئی نقص پیدا نہ کرے گا۔

تجربہ سے معلوم ہوا ہے کہ اگر ہوائیہ کی لمبائی رفتہ رفتہ کم کی جائے تو سرٹ کی اتھابی طاقت بڑھتی ہے۔ لیکن ساتھ ہی رو کی قوت گھٹتی ہے۔ اس لئے خیر الامور اس واسطہ پر عمل کرتے ہوئے بہتر ہے کہ ہوائی کی بلندی ۵۰ فٹ ہو۔ اور ۵۰ فٹ تار افق کے متوازی ہو۔ ہوائیہ کا زیرین حصہ شکل ۲ میں ب ج ہوائیہ کا افقی حصہ ہے۔ اور تار کا پچھلا حصہ



اُسے محافظ کے تار میں سے گزانا چاہئے۔ اور نیچے لے جانا چاہئے۔ دوسرا تار لے کر ج پر ب ج تار کے ساتھ ٹانکے سے جوڑنا ٹھیک نہیں ہے۔ تار کو شکل ۲ (ب) کی طرح پیچھے کی طرف ہٹ کر کرے میں داخل نہ ہونا چاہئے۔ ورنہ ہوائیہ میں پیدا ہونے والی رو کی قوت کم ہو جائے گی۔ اُسے شکل ۲ (ا) کی طرح آگے کی طرف ہو کر کرے میں جانا چاہئے۔ تار کے نیچے جھٹے کو جینی کے محافظ میں سے گزاد کر کرے میں اس لئے داخل کرتے ہیں کہ وہ کہیں دیوار سے نہ چھو جائے۔

ہوائیہ قائم کرنے کے متعلق ہدایات

۱۔ اگر ممکن ہو تو ہوائیہ کو کرے کے اوپر رست لگائیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس حالت میں ہوائیہ کی موثر بلندی اُس کی زمین سے بلندی نہ ہوگی۔ بلکہ کرے کی چھت سے بلندی ہوگی۔ ۲۔ ہوائیہ کے سرور کو اچھی طرح سے محفوظ کرنا چاہئے۔ اس مطلب کے لئے ہر ایک سرے پر دو محافظ ہونے چاہئیں۔ جن کے درمیان آٹھ یا دس انچ کا فاصلہ ہو۔ تار یہ احتیاط رکھیں کہ تار کسی درخت یا گھر کی دیوار سے نہ چھو جائے۔ نیچے تار کو گھر کی

دیوار سے تقریباً پانچ فٹ دور رکھنا چاہئے۔ اگر ہوائیہ محفوظ نہ ہو۔ تو ارتعاشی رد یا بندہ پر عمل کرنے کی بجائے ضائع ہو جائے گی۔

۴۔ جس دریچے میں سے ہوائیہ کمرے میں داخل ہوتا ہو۔ یا بندہ کو اس دریچے کے قریب رکھنا چاہئے۔

۵۔ وقتاً فوقتاً محافظوں اور تاروں کو صاف کرتے رہیں۔

ارضیہ زمین کو تین فٹ کے قریب کھود کر اس میں پیتل کی نلی گاڑ دیتے ہیں۔ نلی کے اوپر کے سرے پر تار ٹانکے سے جڑا ہوتا ہے۔ یہ تار محفوظ ہوتا ہے۔ اور اس کا دوسرا سر اسٹ کے پیچ کے ساتھ لگاتے ہیں۔ یہ تار ارضیہ کہلاتا ہے۔

زمین کے ساتھ اچھے برقی تعلق کے لئے ضروری ہے۔ کہ نلی میں پانی ڈالتے ہیں۔ اس لئے کہ تر زمین بہت اچھی موصل ہوتی ہے۔

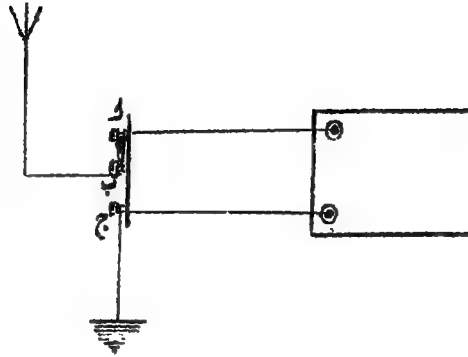
اگر قریب ہی کوئی پانی کا ٹنکہ موجود ہو۔ تو زمین والا تار اس کے ساتھ اچھی طرح سے ملا کر کس دینا چاہئے۔ یا ٹانکے سے جوڑ دینا چاہئے۔ اس صورت میں پیتل کی نلی کی ضرورت باقی نہ رہے گی۔ کیونکہ ٹنکے کے ذریعے زمین کے ساتھ برقی تعلق قائم ہو جائے گا۔

ارضیہ جتنا چھوٹا ہو۔ اچھا ہوتا ہے۔

بجلی سے حفاظت۔ عام طور پر بادلوں میں برق ہوتی ہے۔ اور جب کسی بادل کا برقی دباؤ بہت بڑھ جاتا ہے۔ تو اس کی بجلی شہراہ کی شکل میں زمین کو منتقل ہوتی ہے۔ اسے عرف عام میں بجلی کا گرنا کہتے ہیں۔

اگر بجلی ہوائیہ پر گرے۔ اور یا بندہ میں چلی جائے۔ تو اس کا ہر ایک حصہ بالکل تباہ ہو جائے گا۔ ریڈیو سٹ کو بجلی سے بچانے کی ترکیب یہ ہے۔ کہ ہوائیہ کا اندرونی تار اسٹ کی بجائے زمین کے تار سے براہ راست ملا دیا جاتا ہے۔

اگر ہو سکے۔ تو ارضیہ کا نظام کمرے کے باہر بنانا چاہئے۔ اور زمین کا تار کمرے میں لا کر

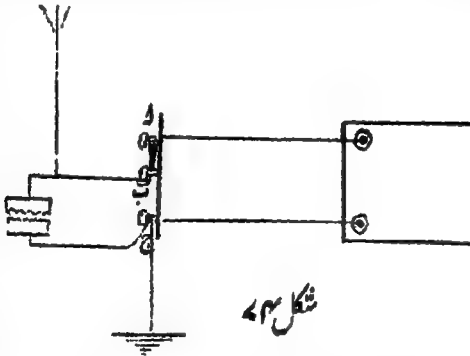


سٹ سے ملائیں۔ پھر جب
ریڈیوسٹ استعمال میں نہ ہو۔ تو
سوئچ کے ذریعے سوائیہ کے تار
اور زمین کے تار میں براہ راست
تعلق قائم کر دیں۔

جب سوئچ کے ذریعے
لب کو ملاتے ہیں۔ تو سٹ
سے تعلق قائم ہو جاتا ہے۔

شکل ۳

اور جب ب ج کو ملاتے ہیں۔ تو سوائیہ کا زمین کے ساتھ براہ راست تعلق ہو جاتا ہے۔ سوئچ
کو بارش وغیرہ سے اچھی طرح محفوظ کرنا چاہئے۔ اور اگر بادل چھا رہے ہوں۔ تو فوراً یا بندہ
کا استعمال بند کر کے سوئچ سے ب ج کو باہم ملا دینا چاہئے۔
ریڈیوسٹ کی زیادہ حفاظت کے لئے بجلی گیرندہ استعمال کرتے ہیں۔ بجلی گیرندہ



شکل ۴

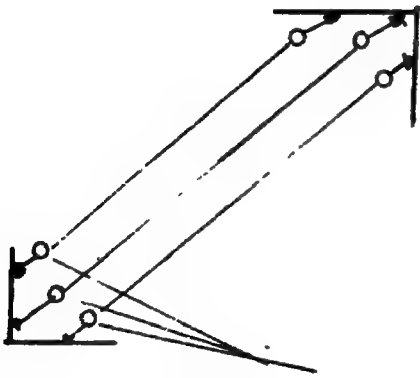
عام طور پر دو کا بنیاديات
کے ٹکڑوں پر مشتمل ہوتا
ہے۔ جن میں سے ہر ایک
ٹکڑے کے ساتھ دندلوں
کی قطار ہوتی ہے۔ دندلوں
کی قطاریں آمنے سامنے

ہوتی ہیں۔ اور یہ سب چیزیں ایک مٹی شیشے کی ٹی کے اندر رکھی ہوتی ہیں۔
بجلی ٹوکوں میں سے آسانی کے ساتھ گز سکتی ہے۔ اس لئے وہ یا بندہ میں
جا کر اسے نقصان پہنچانے کی بجائے بجلی گیرندہ میں سے گزر جائے گی۔ بجلی گیرندہ کو

سٹ کے ساتھ ملانے کا طریقہ شکل ۴۴ سے ظاہر ہے۔

ریڈیو امواج میں توانائی کی مقدار اتنی کم ہوتی ہے۔ کہ بجلی گیرندہ کے دندلوں میں شرارہ پیدا نہیں کر سکتی۔ پس ریڈیو پروگرام کی وصولی پر بجلی گیرندہ کا کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اندرونی ہوائیہ۔ اندرونی ہوائیہ لگانے کا ایک طریقہ یہ ہے۔ کہ کمرے کے کونے کے قریب چار چار فٹ کے فاصلے پر تین میخیں گاڑ دیں۔ اور ان میخوں کے مقابل دوسرے کونے کے قریب تین اور میخیں گاڑیں۔ ان میخوں سے چھوٹی چھوٹی رسیدوں کے ساتھ محفوظ رکھائیں۔

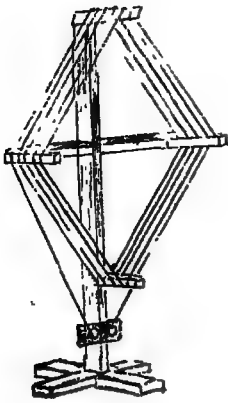
پھر ایک تار لے کر اس کا ایک سر ایک کونے کے درمیانی محافظ سے باندھیں۔ اور پھر اس تار کو دوسرے کونے کے درمیانی محافظ کی طرف لے جائیں۔ اور اس کے سوراخ میں سے گذار کر نیچے لے آئیں۔ اسی طرح دوتار اور لے کر ایک طرف کے محافظوں سے باندھیں۔ اور



شکل ۴۵

دوسرے کونے کے محافظوں میں سے گذار کر نیچے لائیں۔ تاروں کے نچلے سرے آپس میں ٹانگ لیں۔ اور پھر برسر کہ تار یا بندہ سے ملا لیں۔ اگر یا بندہ ۱ علیٰ قسم کا ہو۔ تو ایک ہی تار کافی ہوگا۔

اندرونی ہوائیہ کی استعداد بیرونی ہوائیہ کے نصف سے بھی کم ہوتی ہے۔ چوکھٹی ہوائیہ۔ اگر یا بندہ بہت اعلیٰ ہو۔ تو اس کے لئے چوکھٹی ہوائیہ بھی کافی ہوتا ہے۔ یہ ایک لکڑی کا چوکھٹا ہوتا ہے جس کے گرد محفوظ تار کے پانچ یا چھ

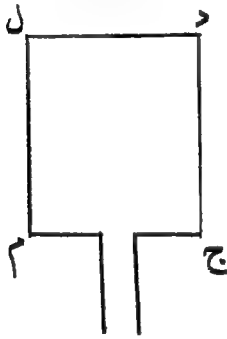


شکل ۷

لیپٹ ہوتے ہیں۔ عام طور پر یہ تار ۲۲ شاہی میاری
بیجانہ کا ہوتا ہے۔ تار کا ایک سر ایک پیچ کے ساتھ
جڑا ہوتا ہے۔ اور دوسرا سر دوسرے پیچ کے ساتھ۔
ان پیچوں کو تاروں کے ذریعے ریسور کے ہوائیہ اور
ارضیہ پیچوں سے ملا دیتے ہیں۔

چوکھٹی ہوائیہ کی امواج پکڑنے کی استعداد
کم ہوتی ہے۔ اس لئے جو رو اس میں پیدا ہوتی ہے
وہ نسبتاً گمزور ہوتی ہے۔ مگر اس میں خوبی یہ ہے کہ
اُسے آسانی سے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاسکتے ہیں۔

چوکھٹی ہوائیہ کی ایک اور خاصیت یہ ہے کہ موجوں کو اچھی طرح وصول کرنے
کے لئے اُسے خاص سمت
میں رکھنا پڑتا ہے۔ ہوائیہ
کی سمتی خاصیت کو سمجھنے کے
لئے فرض کریں کہ امواج
اب سمت میں آرہی ہیں۔
اور چوکھٹ کے متوازی گذر
رہی ہیں جب امواج تاروں
سے ٹکراتی ہیں۔ تو ان میں ارتعاشی رویں پیدا کرتی ہیں۔



شکل ۸

فرض کریں کہ کسی خاص لمحہ پر ج دیں رو اوپر کی سمت کو جاتی ہے۔ ل م میں
اوپر کی سمت میں روا اسی وقت پیدا نہ ہوگی۔ بلکہ اس سے ذرا سی دیر کے بعد یعنی جب
سوج ج د سے گزرتا ہے کہ ل م تک پہنچ جائے گی۔ ان دونوں روؤں کا حاصل ان کے فرق

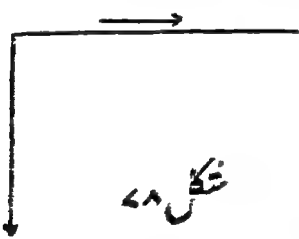
کے برابر ہوگا۔ اور اس کا ٹیلیفون کے شنوا پر اثر ہوگا۔

لیکن اگر امواج چوکھٹ پر عموداً گزر رہی ہوں۔ توجہ و اولم میں ایک ہی وقت پر پہنچیں گی۔ اس لئے اس وقت دونوں حصوں میں اوپر کی طرف رعبیدہ ہوگی۔ یہ دونوں برابر برابر ہوں گی۔ اور ایک دوسرے کے اثر کو زائل کر دیں گی۔ پس ٹیلیفون پر کوئی عمل نہ ہوگا۔

اگر چوکھٹے کو کسی اور سمت میں رکھ دیا جائے۔ تو ٹیلیفون پر کچھ نہ کچھ اثر ضرور ہوگا۔ لیکن وہ اثر اتنا نہ ہوگا۔ جتنا کہ اسے امواج کے متوازی رکھنے کی صورت میں ہوتا ہے۔

پس جب چوکھٹی ہوائیہ استعمال کیا جائے۔ تو چوکھٹ کو ہمیشہ اُسی سمت میں رکھنا چاہئے۔ جس سمت کی امواج کو وصول کرنا ہو۔ عام طور پر چوکھٹ کو یا بندہ کے ساتھ ملا کر گھماتے رہتے ہیں جسے کہ آواز خوب بلند ہو جاتی ہے۔ اور پھر اُسی حالت میں تھوڑ دیتے ہیں۔

شکل کے بیرونی ہوائیہ میں بھی تھوڑی سی سمتی خاصیت ہوتی ہے۔ جو



امواج تیار کے خم پر تار کی سمت میں داخل ہوتی ہیں۔ جیسا کہ شکل ۷۸ میں دکھایا گیا ہے۔ وہ ہوائیہ پر زیادہ اثر کرتی ہیں۔ گویا جس سمت میں نشتر گاہ ہو۔ ہوائیہ کا رخ اس کی مقابل سمت میں ہونا چاہئے۔

باب سوم

قلمی یا بندہ

کرٹل یا قلمی شناسندہ جب شروع شروع میں ریڈیو پروگرام نشر ہونے شروع ہوئے۔ تو عام لوگ قلمی شناسندوں کو بہت پسند کرتے تھے۔ اس کی وجہ یہ تھی۔ کہ کرٹل یا قلمی شناسندہ بہت سستا ہوتا ہے۔ اور اس کا بنانا بھی بہت آسان ہے۔

ریڈیو امواج وصول کرنے والے آلات میں سے قلمی یا بندہ سے زیادہ سادہ اور کوئی آگہ نہیں ہے۔ اور گو اس کا احاطہ عمل محدود ہے۔ لیکن آواز کی صفائی میں اور کسی قسم کا ریسپورس کی برابری نہیں کر سکتا۔ قلمی شناسندہ میں ایک دھات کی پیالی ہوتی ہے جس میں کرٹل یا قلم رکھی

ہوتی ہے۔ اور بیچوں کے ذریعے پکڑی ہوتی ہے۔ بیچوں کو صرف اتنا دباتے ہیں۔ کہ قلم محکم ہو جائے۔ مگر اس پر زیادہ دباؤ نہ پڑے۔ بعض شناسندوں میں قلم کو پیالی میں رکھتے ہیں۔



شکل ۷۹

اور کم درجہ حرارت پر پگھلنے والی دھات پگھلا کر اس کے گرد ڈال دیتے ہیں۔ اس ترکیب سے قلم پیالی میں محکم ہو جاتی ہے۔ معمولی ٹانگانہ لگانا چاہئے۔ کیونکہ زیادہ حرارت سے قلمی بلور خراب ہو جاتا ہے۔ پیالی ایک سرے کے پیچ کے ساتھ ملی ہوتی ہے۔

دوسری طرف ایک چھوٹی سی سلخ ہوتی ہے۔ اور سلخ کے ساتھ ایک باریک مضبوط تار جڑا ہوتا ہے جسے کیڑے کیڑے یا بلی کی مونچھ کہتے ہیں۔ سلخ کو آگے پیچھے بھی کر سکتے ہیں۔ اور گھما بھی سکتے ہیں۔ اس طرح سے باریک تار کا سرا قلم کے مختلف نقطوں کے ساتھ چھو سکتا ہے۔ تار چاندی یا سونے کا ہو۔ تو بہتر ہوتا ہے۔ سلخ دوسرے سرے کے پیچ کے ساتھ جڑی ہوتی ہے۔ بیرونی انزات سے بچانے کے لئے سب چیزیں ایک شیشے کی نلی میں رکھی ہوتی ہیں۔

قلم کی خاصیت۔ قلم کی یہ خاصیت ہے کہ اس میں برقی رو ایک سمت میں آسانی کے ساتھ گزر جاتی ہے۔ لیکن مخالف سمت میں برقی رو کا گزر نا دشوار ہوتا ہے۔ لیکن قلم کے تمام نقطے یکساں حساس نہیں ہوتے۔ اس لئے اس کے استعمال میں تار کو اس کے مختلف نقطوں پر رکھتے ہیں۔ اور تجربہ سے حساس نقطہ معلوم کر لیتے ہیں۔

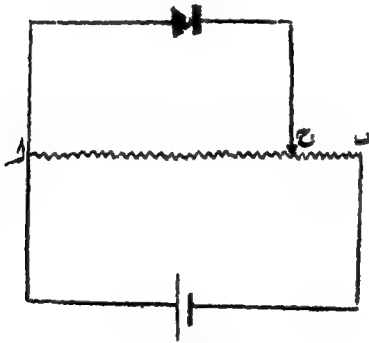
بازار میں ایسے ٹرانسڈے بھی ملتے ہیں جن میں تار حساس مقام پر مستقل طور پر لگی ہوتی ہے۔ اور دوسرا دھڑ نہیں ہو سکتی۔

بعض قلموں میں اصلاح کرنے کی خاصیت قدرتا موجود ہوتی ہے۔ وہ کسی بیٹری وغیرہ کی مدد کے بغیر خود بخود رو میں اصلاح کرتی ہیں۔ لیکن بعض قلمیں ایسی

ہوتی ہیں۔ کہ جب تک اُن کے ساتھ بیٹری نہ ملائی جائے۔ وہ اپنا اصلاحی عمل نہیں کرتیں۔
 قلموں کی قسمیں۔ کئی قسم کی قلمیں شناسدے کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔
 ان میں سے بعض مقابلہ بہت حساس ہوتی ہیں لیکن حرارت کی تبدیلی اور دیگر طبیعی
 اثرات سے فوراً بگڑ جاتی ہیں۔ مشہور قلمی بلور۔ گیلینا۔ سلیکن اور کاربوریڈم ہیں۔
 گیلینا یا کچا سیسہ۔ سیسے اور گندھک کا مرکب ہوتا ہے۔ اور قلمی شناسدوں
 میں اکثر استعمال ہوتا ہے۔ یہ بہت حساس ہوتا ہے۔ اور اس میں رو میں اصلاح
 کرنے کی خاصیت قدرتی طور پر موجود ہوتی ہے۔ لیکن اس کا تار مقابلہ ہلکا ہوتا ہے
 اس لئے وہ حساس نقطہ سے ادھر ادھر ہو جاتا ہے۔ اور اسے بار بار درست کرنا
 پڑتا ہے۔

سلیکن۔ قلمی شناسدوں میں سے مقابلہ سخت ہوتا ہے۔ لیکن یہ چنداں
 حساس نہیں ہوتا۔ اور اس میں آواناتنی بلند نہیں ہوتی۔ جتنی کہ کچے سیسے کے
 شناسدہ میں ہوتی ہے۔

کاربوریڈم۔ گو بہت حساس نہیں۔ لیکن نہایت کارآمد کرشل ہے۔ اس میں



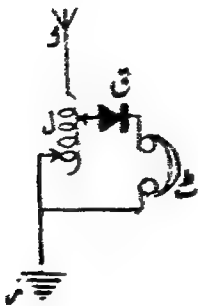
شکل ۸۰

فیولاد کا سخت تار ہوتا ہے
 جس کا قلم پر کافی دباؤ ہوتا
 ہے۔ کاربوریڈم کے ذریعے
 بہترین نتائج صرف اسی
 صورت میں پیدا ہو سکتے
 ہیں جبکہ اس میں بھٹوری
 سی برقی رو گزرتی ہے۔

اس مطلب کے لئے ایک خشک خانہ یا جامع خانہ کی ضرورت پڑتی ہے۔ اور برقی دباؤ تقریباً ۵۰ وولٹ رکھنے کے لئے قوت پیمائی بھی درکار ہوتا ہے۔ شکل ۸۰ میں اوب قوت پیمائی ہے۔ جس میں سے خانہ کی برقی رو گزر رہی ہے۔ اگر اوب کے درمیان برقی قوت کا فرق ایک وولٹ ہو۔ تو قوت پیمائی پر کوئی مقام ج ایسا ہوگا۔ کہ لا اور ج میں برقی دباؤ تقریباً ۵۰ وولٹ ہو۔ لا اور ج کو قلم کے دونوں پتوں کے ساتھ ملاتے ہیں۔ تو مناسب برقی رو اس میں سے گزرنے لگتی ہے۔ ج مقام تجربہ سے معلوم کیا جاتا ہے۔ کیونکہ تمام قلموں کے لئے برقی دباؤ ٹھیک ۵۰ وولٹ درکار نہیں ہوتا۔ بلکہ کسی کے کم برقی دباؤ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور کسی کے لئے زیادہ دباؤ کی۔

کاربوزنڈم کے لئے ابتدائی برقی رو کی ضرورت اس لئے پڑتی ہے۔ کہ ہوائیہ کے برقی ارتعاشات کا دباؤ اتنا نہیں ہوتا۔ کہ کاربوزنڈم میں سے رو جاری کر سکے۔ جن قلموں کا عمل ابتدائی برقی رو کے بغیر ہوتا ہے۔ قلمی شناسندہ کے استعمال کرنے والے انہیں ترجیح دیتے ہیں۔ بعض قلمی شناسندوں میں تار اور قلم کی بجائے دو قلمیں استعمال ہوتی ہیں۔ جو ایک دوسرے کو چھوتی ہیں۔

قلمی شناسندہ کا عمل۔ قلم کا عمل سمجھنے کے لئے مشکل ۸۱ پر غور کریں۔



شکل ۸۱

اس میں اوب ہوائیہ ہے۔ اور مزین۔ ل مرنے والا کائل ہے۔ ق قلمی شناسندہ۔ اور ڈ ٹیلیفون کا شنوائی

فرض کریں۔ کہ آگے کو ۳۰۰ میٹر طول موج کی امواج کے لئے مقرر کیا گیا ہے۔ اور حالت امواج ہوائیہ میں ارتعاشی رویں پیدا کر رہی ہیں۔ پہلے اوپر کی سمت میں برقیوں کی ایک رو

جاتی ہے جو کائل میں سے ہو کر ہوائیہ میں گذرتی ہے۔ سینکڑوں برقیوں کی سمت بدلتی ہے۔ اور وہ زمین کی طرف روانہ ہوتے ہیں۔ واپس ہونے والے برقیوں کو ایک تو کائل کی مالیت روکتی ہے۔ دوسرے جو برقیے ان کے پیچھے ہوتے ہیں۔ وہ بھی انہیں روکتے ہیں۔ جب کائل میں سے گذرنے میں برقیوں کو رکاوٹ پیش آتی ہے۔ تو بہت سے برقیے کرشل ق میں سے گذر جاتے ہیں۔ گویا کرشل میں سے برقی روکا ایک صدمہ گذرتا ہے۔

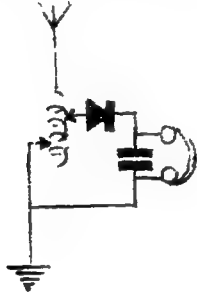
اُس سے سینکڑ کے بعد برقیے پھر ہوائیہ کا رخ کرتے ہیں۔ اور مقابل برقیوں کی روک کی وجہ سے کرشل میں سے گذرنا چاہتے ہیں۔ مگر اس صورت میں کوئی برقیہ کرشل میں سے واپس نہیں ہو سکتا۔ کیونکہ کرشل کی یہ خاصیت ہے۔ کہ وہ انہیں ایک طرف گذرنے دیتا ہے۔ لیکن دوسری طرف گذرنے نہیں دیتا۔

یہ عمل بار بار ہوتا رہتا ہے اور ایک سمت برقی روکے صدمے قلم میں سے گذرتے رہتے ہیں۔ جن کا اثر ٹیلیفون کے قابلہ پر مسلسل روکا سا ہوتا ہے۔ یہ رو قابلہ کی جھلکی کو کھینچ کر ایک جگہ قائم رکھتی ہے۔

اب فرض کریں۔ کہ حامل امواج کے ساتھ آواز یا اشارات آرہے ہیں۔ ان سے حامل امواج کی قوت میں کمی بیشی ہوگی۔ اس لئے روکے ارتعاشات میں بھی کمی بیشی ہوگی۔ پس برقیوں کے صدموں کی قوت آواز کے مطابق گھٹے بڑھے گی جس کا اثر یہ ہوگا کہ ٹیلیفون کی جھلکی کم اور زیادہ طاقت کے ساتھ کھینچے گی۔ گویا اُس میں آواز کے مطابق تھڑھڑاہٹ پیدا ہوگی۔ جھلکی کے تھڑھڑانے سے ہوا میں ویسی ہی امواج پیدا ہوں گی۔ جیسی کہ فرسیندہ کے سامنے آواز سے پیدا کی گئی تھیں۔ اس لئے وہی آواز سنائی دے گی۔ قلمی یا بندہ۔ سادہ قلمی یا بندہ کے اجزاء شکل ۸۲ میں دکھائے گئے ہیں۔ اس میں کائل کی مالیت متغیر ہے۔ اور کائل کا ہوائیہ والا سرا قلم کے ساتھ ملا ہوا ہے۔ قلم کا دوسرا سرا ٹیلیفون میں سے ہو کر کائل کے دوسرے سرے سے ملتی ہے۔ اس سرے کا

تعلق زمین کے ساتھ بھی ہے۔

باندھ کو بہتر بنانے کے لئے اس میں کئی قسم کی تبدیلیاں کرتے ہیں۔ شکل ۸۲ کے مشاہدہ سے معلوم ہوگا۔ کہ ایک کنڈنسر ٹیلیفون کے متوازی سٹ میں شامل کیا گیا ہے یعنی اس کے پترے ٹیلیفون کے سروں سے ملے ہوئے ہیں۔ اگر کنڈنسر نہ ہو۔ تو بھی رو

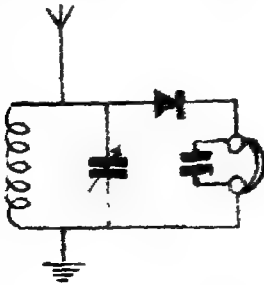


شکل ۸۲

کے یک سمت صدے جب ٹیلیفون کے پترے میں سے گزریں گے۔ تو وہ صدے ایک مسلسل رو میں بدل جاتے گے۔ لیکن اگر کنڈنسر کو دور میں شامل کر دیا جائے۔ تو رو کے صدوں سے کنڈنسر کے ایک پترے میں مثبت برق بھر جاتی ہے۔ اور اس کے امالی اثر سے دوسرے پترے میں منفی برق آ جاتی ہے

پس برق کے پتروں پر جمع ہونے کی وجہ سے مستقل برقی دباؤ قائم رہتا ہے۔ اور ٹیلیفون میں مسلسل مستقل رو گزرتی رہتی ہے۔ جس میں صرف آنے والے اشارات سے کمی بیشی ہوتی ہے۔

یہ بات غور کے قابل ہے۔ کہ ٹیلیفون کے کنڈنسر کا عمل کمزوری کا سبب ہوتا ہے۔ یعنی وہ یک سمت رو کی قوت مستقل رکھتا ہے۔ اس کا طول موج بہر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ جیسا کہ سر کرنے والے کنڈنسروں کا ہوتا ہے۔

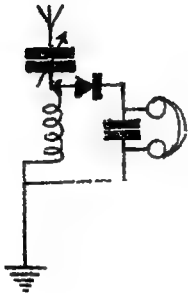


شکل ۸۳

کبھی مستقل امالیت جو مخصوص طول موج کے اشاروں کو وصول کر سکے۔ جو امالیت کے ساتھ ملاتے ہیں۔
ستیر کنڈنسر میں کے متوازی رکھتے ہیں۔ شکل ۸۳۔
س کنڈنسر کی قابلیت گھٹے بڑھانے والی موج سے سر ملاتے ہیں۔ کنڈنسر کا فائدہ یہ ہے۔ کہ اس کے ذریعے

قلمی سٹ کے طول موج کو بالکل مطلوبہ طول موج کے برابر کر سکتے ہیں۔ اگر صرف امالیت کے ذریعے سٹر کریں۔ تو مطلوبہ طول موج سے چند میٹر کا فرق رہ جاتا ہے۔

سٹر کرنے والے نظام کو جوڑنے کا ایک اور طریقہ شکل ۸۴ میں دکھا گیا ہے۔ اس میں متغیر کنڈنسرا مالیت، سرجائیہ کے درمیان سلسلہ میں رکھا ہے۔ اس حالت میں جب کنڈنسرا کی قابلیت صفر ہوتی ہے۔ تو طول موج زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے۔ اور قابلیت کو بڑھانے سے آلہ کا طول موج گھٹتا جاتا ہے۔



مندرجہ بالا طریقوں کے علاوہ امالیت اور قابلیت کو ملانے کے کئی اور طریقے بھی ہیں۔ مثلاً متغیر امالیت اور متغیر قابلیت ایک دوسرے کے متوازی استعمال کی جاسکتی ہیں۔ اور سلسلہ میں بھی رکھی جاسکتی ہیں۔

شکل ۸۴

عام طور پر ریڈیو سٹ میں مستقل امالیت اور متغیر کنڈنسرا استعمال کرتے ہیں۔ ہر ایک باندہ کے ساتھ مختلف امالیت کے کئی کائل ہوتے ہیں۔ اور ہر ایک کائل پر لکھا ہوتا ہے کہ کس کس طول موج کی اموج کے لئے موزوں ہے۔ ان کائلوں کو تبدیل کر کے جس طول موج کی اموج چاہیں۔ وصول کر سکتے ہیں۔ مثلاً اگر ایک کائل پر ۳۰۰ سے ۵۰۰ میٹر طول موج لکھا ہو۔ تو اسے لگا کر ۱۰۰ سے ۵۰۰ میٹر تک اموج وصول کی جاسکتی ہیں۔ اور اگر کسی اور کائل پر ۳۰ سے ۵۰ میٹر ہو۔ تو اسے لگا کر ۳۰ اور ۷ کے درمیان طول موج کی اموج کی شناخت ہو سکتی ہے۔

قلمی شناسندہ کی خوبیاں اور نقائص۔ اگر کوئی نشر گاہ اتنی قریب ہو۔ کہ اس کا پروگرام قلمی شناسندہ کے ذریعے وصول ہو سکے تو سامی شناسندہ کی بجائے اسے استعمال کرنا چاہئے۔ قلمی شناسندہ میں مندرجہ ذیل خوبیاں ہیں:-

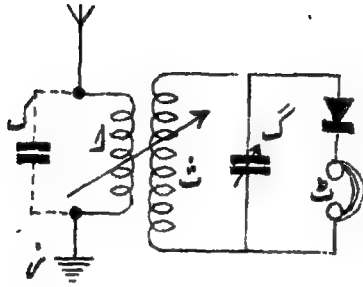
آ۔ بیٹریں قلمی شناسندہ کی لاگت بہت کم ہوتی ہے۔
 تم۔ اس میں نہ والو ہوتے ہیں۔ کہ ٹوٹ جائیں۔ نہ خشک بیٹریاں ہوتی ہیں۔
 کہ ان کی برقی قوت ختم ہو جائے۔ اور نہ جامع درکار ہوتے ہیں۔ کہ انہیں بار بار چارج
 کرنا پڑے۔ ان وجوہات سے سٹ کے استعمال میں کوئی خرچ نہیں آتا۔
 تم۔ آواز نہایت صاف آتی ہے۔

بائیں ہمہ قلمی شناسندہ میں بڑا نقص یہ ہے۔ کہ وہ آنے والے پیغامات کو زوردار
 نہیں کرتا۔ جیسا کہ والو کرتا ہے۔ اس لئے اس کا استعمال نشر گاہ سے چند میل دور
 تک محدود ہوتا ہے۔ معمولی نشر گاہ سے ۵ یا ۲۰ میل تک گانا قلمی یا بندہ میں بخوبی سنائی
 دیتا ہے۔ اور زیادہ طاقتور نشر گاہ سے پچاس یا ساٹھ میل تک بھی اس قسم کا سٹ
 کارآمد ہوتا ہے۔

زوردار کرنے والے قلمی دور۔ سٹرلائٹ (روس) نے دریافت کیا۔
 کہ کرٹل میں نہ صرف اصلاح کی خاصیت ہے۔ بلکہ بعض کرٹل ایک حد تک روکو
 زوردار بھی کرتے ہیں۔ مثلاً جب زنکائٹ (بلورجستی) فولاد کی لوک کے ساتھ استعمال
 ہوتا ہے۔ تو اس میں یہ خاصیت پائی جاتی ہے۔

کرٹل کا یہ عمل والو کی مانند ہوتا ہے۔ یعنی آنے والے ارتعاشات میں جو
 تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ وہ ایک مقامی رویں اُسی طرح کی تبدیلیاں پیدا کر دیتی ہیں۔
 پس برقی توانائی کے لئے بیٹری کی ضرورت پڑتی ہے۔ لیکن قلم اور صمام میں یہ فرق
 ہے۔ کہ قلم کے لئے چند وولٹ برقی دباؤ کی چھوٹی بیٹری کافی ہوتی ہے۔ لیکن صمام
 کے لئے کئی وولٹ دباؤ کی بیٹری درکار ہوتی ہے۔ ابھی قلموں کی اس خاصیت
 کے متعلق بہت کچھ تحقیقات باقی ہے۔

امالی یا جفتی دور۔ ہوائیہ کے دور میں سے کچھ توانائی قلمی شناسندہ میں جذب ہو جاتی ہے۔ قلم کے توانائی جذب کرنے کے عمل کو قصور کرنا کہتے ہیں۔ تجربوں سے معلوم ہوا ہے۔ کہ ہوائیہ کو



کرشل کے ساتھ براہ راست جوڑنے کی بجائے

اگر امالی دور استعمال

کیا جائے تو آواز بہتر

اور صاف آتی ہے

امالی قلمی یا بندہ کے

اجزاء شکل ۸۵ میں دیئے

شکل ۸۵

گئے ہیں۔ ہوائیہ ابتدائی کائل اسے ملا ہوا ہے۔ متغیر کنڈنسرک اس کے متوازی ہے اور نما زمین ہے۔ ایک ثانوی کائل ف کا تعلق کرشل سے ہے۔ گ ایک اور متغیر کنڈنسر ہے۔ اور ٹ ٹیلیفون کا شنوا ہے۔

جب ل میں آنے والی امواج سے ارتعاشات پیدا ہوتے ہیں۔ تو ل کے امالی اثر سے ٹ میں بھی اسی کے مطابق برقی رو کے ارتعاشات ہونے لگتے ہیں۔ ل

اور ٹ کا درمیانی فاصلہ بدل کر امالی اثر کم و بیش ہو سکتا ہے۔ ہوائیہ کے دور کو کنڈنسر کے ذریعے آنے والی امواج کے ساتھ سر

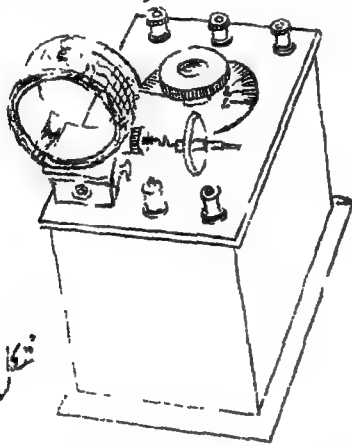
کرتے ہیں۔ اور قلم کے دور کو گ کنڈنسر کے ذریعے سر کر لیتے ہیں۔ دونوں کے سر ہونے سے آواز خوب صاف ہو جاتی ہے۔ اور دیگر امواج کی وجہ سے گڑبڑ کا بھی کم احتمال

ہوتا ہے۔

سر کے صاف ہونے کا سبب یہ ہے۔ کہ کرشل کا دور ہوائیہ کے دور سے

الگ ہوتا ہے۔ اس لئے جو ارتعاشی رویں ہوائیہ کے دور میں پیدا ہوتی ہیں۔ ان پر کرٹل کا قصر کرنے کا عمل نہیں ہوتا۔

قلمی یا بندہ کی ساخت۔ قلمی یا بندہ کے اجزاء عام طور پر آبنوسہ کی تختی کے نیچے نصب کئے ہوتے ہیں۔ یہ تختی عموماً بکس کا ڈھکنا ہوتا ہے۔ ہوائیہ اور زمین کے سہروں کے بیچ۔ ٹیلیفون کے بیچ۔ کرٹل اور سر کرنے والے ڈائل تختی کے اوپر لگے ہوتے ہیں۔ ہر ایک کا رنگ



شکل ۸۶

الگ نمونہ کا سیٹ بناتا ہے۔

ایک قسم کا سٹ شکل ۸۶

میں دکھایا گیا ہے۔ اس سٹ کو مطلوب

امواج کے مطابق کاٹل دگا کر

متغیر کنڈنسر کے ذریعے مڑا کر

ہے۔

ہندوستان میں صرف دو نشر گاہیں بمبئی اور کلکتہ میں ہیں۔ اور قلمی شناسندے ان دونوں شہروں کے قرب و جوار میں کارآمد ہو سکتے ہیں۔ باقی مقامات پر ریڈیو پروگرام سے لطف اندوز ہونے کے لئے صحافی شناسندے درکار ہوتے ہیں۔ اس لئے قلمی شناسندوں کے دوروں کی زیادہ تفصیل ضروری معلوم نہیں ہوتی۔

قلمی یا بندہ کے استعمال کے متعلق ہدایات:

۱۔ اگر کنڈنسر ہوائیہ۔ ارضیہ اور کائل ایک ہی سلسلہ میں جوڑنے ہوں۔ تو کنڈنسر کو زمین اور کائل کے درمیان رکھنے سے ہوائیہ اور کائل کے درمیان رکھنا بہتر ہوتا ہے۔

۲۔ اگر ۲۰ میٹر سے کم طول موج کی امواج وصول کرنی ہوں۔ تو کنڈنسر کو کائل کے

سلسلہ میں رکھنا چاہئے لیکن اگر زیادہ طول موج کی امواج کے لئے سٹ کو استعمال کرنا ہو۔ تو کئی ڈیسر کو کائل کے متوازی رکھیں۔

تمہارا کرٹل کو کبھی گرم نہ کرنا چاہیے۔ اس پر مٹی یا ریت بھی نہ پڑنے دیں۔ اور نہ اسے ہاتھ سے چھوئیں۔

۵۔ تار کو زور سے کسٹل پر نہ دینا چاہئے۔ صرف چھوٹا کافی ہے۔

۶۔ سوانیہ اور ارضیہ کا بھی خیال رکھنا چاہئے۔ کہ سوانیہ کے محفوظ درست ہوں۔
اور زمین کے ساتھ تعلق ٹھیک ہو۔

مندرجہ ذیل باتیں اچھی طرح سے ذہن نشین کر لیں :-
آپ بولنے کا تازہ زین کے ساتھ ملا یا جاتا ہے۔ تو وہ ارتعاشی رعوں کے لئے ایک

۴۔ اس دور کو مرنے کے لئے یا تو محض تغیرِ امانیت کا کائل استعمال کرتے ہیں۔ یا مستقل

الایت اور متغیر کث نسر اور یاس تغیر مالیت اور متغیر کث نسر
 ہم ساس قسم کے دور میں جو رعاشی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ اُن کی توانائی بذریعہ مالہ دوسرے
 دور کو منتقل ہو جاتی ہے۔ اگر دوسرے دور کا پہلے دور کے ساتھ مطلق تعلق نہ ہو۔ لیکن بشرط
 یہ ہے۔ کہ دوسرے دور کا پہلے دور کے ساتھ سر ملایا گیا ہو۔

۴۔ اگر دوسرے دو میں شناسندہ شامل کر کے اُسے اچھی طرح سے سر کر لیا جائے۔ تو آواز بہتر ہوتی ہے لیکن ظاہر ہے کہ اس قسم کے مالی دور کو سر کرنا مشکل کام ہے کیونکہ اُس میں ایک کی بجائے دو حلقوں کا سر آنے والی رووں کے مطابق کرنا پڑتا ہے۔

باب چہارم

بلند آواز

لاؤڈ سپیکر یا بلند آواز اُس آلہ کو کہتے ہیں جس کے ذریعے برقی توانائی آواز میں تبدیل ہو سکے۔ اور آواز اتنی بلند ہو کہ دُور تک سنائی دے۔ بلند آواز نشر گاہ سے براڈ کاسٹ کئے ہوئے گانے یا تقریر کو کمرے میں پھر پیدا کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں؛ ۱۹۱۸ء سے پہلے معمولی ٹیلیفون کے قابض کے ساتھ ایک گاؤں دم قرن لگا کر بلند آواز بنالیتے تھے۔ قرن اسی قسم کا ہوتا تھا۔ جیسا کہ مارن والے گراموفون کا ہوتا ہے۔ لیکن ۱۹۱۸ء کے بعد لائوڈ سپیکر کے متعلق بہت کچھ تحقیقات ہو کر کئی قسم کے اعلیٰ بلند آواز ایجاد ہوئے ہیں۔

بلند آواز کی ضروری خصوصیات بلند آواز اس صورت میں اعلیٰ بلند آواز ہوگا۔ جبکہ ٹیلیفون کے گویا کے ساتھ تعلق قائم کرنے سے اُس میں سے بعینہ وہی آواز آئے۔ جو گویا میں پیدا کی جائے۔ اس مقصد کے حاصل کرنے کے لئے بلند آواز میں مندرجہ ذیل خصوصیات کا ہونا لازمی ہے۔

۱۔ آواز کے تمام سُروں کے لئے یکساں حساسیت۔ یعنی جب کسی خاص برقی دباؤ پُر اُس میں سے روگندے۔ تو ۲۵ فی ثانیہ سے ۱۲۰۰۰ فی ثانیہ تک تمام سُروں

کے لئے اس کی جھلکی یا ڈایا فرام کا ہوا پر دباؤ برابر ہو۔ یعنی آواز کی بلندی یکساں ہو۔ اگر ڈایا فرام چند سڑوں کے لئے مقابلتہ زیادہ حساس ہوگا۔ تو وہ سڑاں میں بہت بلند ہو جائیگی جس کا نتیجہ یہ ہوگا۔ کہ گانا بالکل بگڑ جائے گا۔

۴۔ آواز کی بلندی برقی دباؤ کے مطابق ہو۔ یعنی اگر برقی توانائی زیادہ آتی ہے۔ تو آواز بھی اُسی نسبت سے بلند ہو۔

۵۔ عارضی اثرات کے لئے حساس ہو۔ یعنی جب رویں کوئی اچانک تبدیلی واقع ہو تو بلند آواز اس سے فوراً ترنڈیر ہو جائے۔

۶۔ بلند آواز سے ہر ایک سڑ کی ہوجس تمام سمتوں میں برابر پھیلے۔

۷۔ اثر قبول کرنے کے لئے بلند آواز کو مستعد بھی ہونا چاہئے۔ اگر اس کی استعداد کم ہوگی۔ تو آواز بہت بلند نہ ہوگی۔

چونکہ ایسا بلند آواز بنانا مشکل ہے جس میں یہ تمام خصوصیات ہوں۔ اس لئے جس مطلب کے لئے اگر کو استعمال کرنا ہوتا ہے۔ اُسی کے لئے موزون بلند آواز بنالیتے ہیں۔ مثلاً ایک کمرے میں دُور مقامات کا گانا سننے کے لئے ایسا لاؤڈ سپیکر بناتے ہیں جس میں خصوصیات نمبر ۱، ۲ اور ۳ ہوں۔ تاکہ گانا ٹھیک آسکے۔ لیکن اگر بلند آواز سے دُور تک تقریر پہنچانی مطلوب ہو۔ تو اس میں خصوصیات نمبر ۴ اور ۵ ہونی چاہئیں۔ کیونکہ اس حالت میں آواز کا بلند ہونا ضروری ہے۔ مختلف سڑ کسی قدر اونچے نیچے ہوں۔ تو بھی کچھ مضائقہ نہیں۔

بلند آواز کی قسمیں۔ بلند آواز تین قسم کے ہوتے ہیں :-

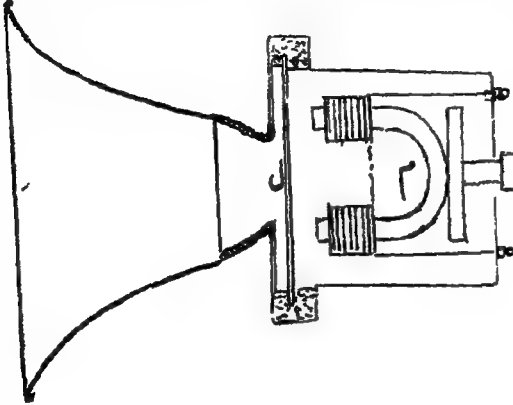
۱۔ قرنی یا مارن والے بلند آواز۔

۲۔ مخروطی یا بلا مارن بلند آواز۔

۳۔ حرکتی یا متحرک بچھے والے بلند آواز۔

آجکل مخروطی اور حرکتی بلند آواز اکثر استعمال ہوتے ہیں۔ قرنی بلند آواز متروک

بوربے میں ء
قرنی بلند آواز۔ اس آواز میں ایک نعل نما مستقل مقناطیس م ہوتا ہے۔ مقناطیس
کے دو قطبوں کے گرد



محفوظ نارپٹا ہوتا ہے۔

جس میں سے برقی رو

کے گزرنے پر مقناطیس

کی قوت بڑھتی ہے ء

قطبوں کے سامنے

ایک چھوٹا سا لوہے کا

پکدار پتھر یا جھلی ل ہوتی

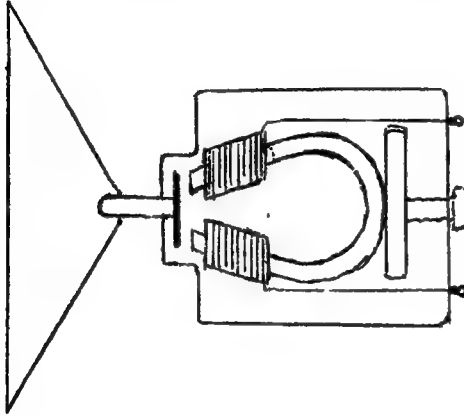
ہے۔ جس کے کنارے

شکل ۸۷

کس کس پرکٹے ہوتے ہیں۔ لیکن وسط پر وہ آزاد ہوتی ہے ء
مستقل مقناطیس کے قطب جھلی کو ہر وقت زور سے کھینچے رکھتے ہیں۔ لیکن جب
تار کے پھوں میں سے رو گزرتی ہے۔ تو جھلی پر کشش بڑھ جاتی ہے۔ پھر جب تار میں سے
گزرنے والی رو گھٹتی بڑھتی ہے۔ تو جھلی پر کشش بھی گھٹتی بڑھتی ہے اور وہ تھر تھرانے لگتی
ہے۔ جھلی کے تھر تھرانے سے وہی آواز نکلتی ہے جس آواز کے اثر سے۔ ویس تبدیلیاں پیدا
ہوتی ہیں۔ جھلی کے سامنے ایک قرن لگا ہوتا ہے ء

چھوٹی جھلی یا ڈایا فرام میں یہ نقص ہوتا ہے۔ کہ بعض سڑوں سے اس میں گمک پیدا ہو
جاتی ہے۔ اس لئے جب اس کے تھر تھرانے سے گانا پیدا ہوتا ہے۔ تو وہ سڑ دوسرے سڑوں
کے مقابل میں زیادہ بلند ہو جاتے ہیں۔ اور گانا بگڑ جاتا ہے۔ خاص شکلوں کے قروں سے سڑوں
کی کسی قدر اصلاح تو ہو جاتی ہے۔ مگر یہ نقص رہتا ہے۔ کہ آواز غیر فطری طور پر ایک خاص سمت

میں روانہ کی جاتی ہے۔ علاوہ انہیں ہارن کی اپنی لگاک بھی ہوتی ہے۔ جو آواز پراثر کرتی ہے۔
مخروطی بلند آواز۔ اس آلہ میں مستقل مقناطیس کے قطبوں کے بائکل قریب ایک
 لوہے کی ریڈ یا پتی ہوتی ہے۔ مقناطیس کی قوت شدتی کو کھینچتی ہے۔ اور پتی کی پچک اسے روکتی
 ہے۔ پتی کھینچ کر اس حالت



شکل ۸۸

میں قائم ہوگی۔ جس میں
 مقناطیسی کشش اور پتی کی
 پچک برابر برابر مل جائیں۔
 قرنی بلند آواز کی
 طرح مخروطی بلند آواز میں
 بھی قطبوں کے گرد تار کے
 بچھے ہوتے ہیں۔ تار میں سے
 روکے گزرنے پر مقناطیس کی کشش بڑھتی ہے۔ تو پتی قطبوں کے قریب ہو جاتی ہے۔
 اور جب کشش گھٹتی ہے۔ تو پتی دُور ہٹ جاتی ہے۔

پس پتی کا عمل ویسا ہی ہوتا ہے۔ جیسا کہ ٹیلیفون کے پچکدار پتھر یا جھلی کا۔
 جب برقی مقناطیس کے تار میں سے روکی قوت گھٹتی بڑھتی ہے۔ تو مقناطیس
 کی کشش بھی گھٹتی بڑھتی ہے جس کا اثر یہ ہوتا ہے۔ کہ لوہے کی پتی تھر تھرانے لگتی ہے۔
 قرنی بلند آواز میں لوہے کے پتھر (جھلی) کے تھر تھرانے سے آواز کی موجیں پیدا
 ہوتی ہیں۔ لیکن مخروطی بلند آواز کی پتی اتنی چھوٹی ہوتی ہے۔ کہ اس کے تھر تھرانے سے
 بہت کم آواز پیدا ہوتی ہے۔ آواز کو بلند کرنے کے لئے اس آلہ میں ایک بڑی جھلی استعمال
 ہوتی ہے۔ یہ جھلی ہلکی اور مضبوط ہونی چاہئے۔ اس مقصد کے لئے جھلی موٹے کاغذ یا لکڑی

کہ بنی ہوتی ہے۔ اور اُس کی شکل مخروط نما یا نوکدار پیالے کی سی ہوتی ہے۔
جھلی کی نوک پر اُسی زاویہ کا ایک چھوٹا سا ایلیومینیم کا مخروط بنا کر چالیتے ہیں۔ اور
اُسے پیچ سے لوہے کی پتی کے ساتھ کس دیتے ہیں۔ ایلیومینیم - پیچ کا دباؤ سہارا لیتا ہے۔ اور
چھوٹی سی ایلیومینیم کی نوک لگانے سے جھلی کے وزن میں بھی چنداں فرق نہیں آتا۔ اگر ایلیومینیم
استعمال نہ کیا جائے۔ تو کاغذی مخروط کے پھٹ کر خراب ہو جانے کا اندیشہ ہے۔

پس مخروطی بلند آواز کے ضروری اجزاء مقناطیس - تار کا ٹکھا - لوہے کی پتی اور کاغذ
یا نیکی لکڑی کی جھلی ہیں۔

جب جھلی لوہے کی پتی کے ساتھ جوڑ دی جاتی ہے۔ تو پتی کے تھر تھرانے سے جھلی
کی تمام سطح تھر تھراتی ہے۔ اور قریب کی سوا میں جنبش پیدا کر دیتی ہے۔ پس اس بلند
آوازیں آواز کی امواج قرنی بلند آواز کی طرح ایک ہی سمت میں روانہ نہیں ہوتیں بلکہ
چاروں طرف پھیلتی ہیں۔

مخروطی بلند آواز کی ساخت سادہ ہے۔ لیکن اُسے بنانے میں بہت سی باتوں کا
خیال رکھنا ضروری ہے۔ سب سے ضروری بات یہ ہے۔ کہ جھلی بڑی اور استوار ہونی چاہئے
چنانچہ ایک قسم کے بلند آوازیں بانس کی تیلیاں کاغذ کے ساتھ جمانی ہوتی ہیں۔ اور جھلی کو تانے
کے ذریعے اور مضبوط کیا جاتا ہے۔ اس ترکیب سے جھلی ملکی بھی رہتی ہے۔ اور وہ خوب
استوار بھی ہو جاتی ہے۔

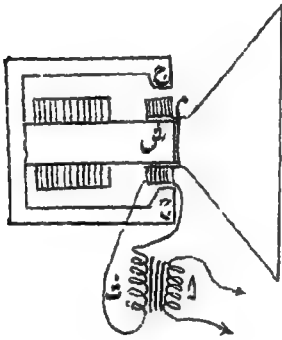
جھلی کا عمل تمام ارتعاشات کے لئے برابر نہیں ہوتا۔ اگر توڑ و ارتعاش کم ہو۔ تو
ساری جھلی حرکت میں آئے گی۔ لیکن اگر ارتعاشات تیز تر ہوں۔ تو بیرونی کنارے وسطی حصہ
کا ساتھ نہ دے گا۔ اس لئے صرف وسطی حصہ تھر تھرائے گا۔ پس جتنے تیز ارتعاشات ہونے
اُسی نسبت سے جھلی کا کم حصہ اُن سے اثر پذیر ہوگا۔ جھلی کے مائع ہونے کی صورت میں یہ
نقص بہت زیادہ ہوتا ہے۔ لیکن اُسے اچھی طرح سے استوار کرنے سے رفع ہو جاتا ہے۔

پس استوار بھٹی پر تعدادِ تماشاں سے ساری کی ساری تھر تھراتی ہے۔ اور اس کے تھر تھرانے سے آواز خوب بندھوتی ہے۔

چکدار پترے یا جھلی کو قائم کرنے کی ایک اور ترکیب یہ ہے۔ کہ اُسے ایک حلقے کے ساتھ نازک کمانیوں کے ذریعے لٹکادیں۔ اس طرح سے وہ ایک گونہ حرکت کے لئے آزاد بھی رہتی ہے۔ اور اُس کا بوجھ کمانیوں پر ہوتا ہے۔ اس لئے ارتعاشی پتی پر اس کا دباؤ نہیں پڑتا۔ مخروطی بلند آواز کو خشک ہوا میں رکھنا چاہئے۔ اس کی آواز کا حجم بہت زیادہ ہوتا ہے۔ چنانچہ اس کے ذریعے ۱۰۰ گز فاصلے تک تقریر اور گانا صاف سنا جاسکتا ہے۔

حرکتی بلند آواز - متحرک کائل والا بلند آواز ۱۹۲۳ء میں راؤنڈ نے بنایا تھا۔
اس کا اصول شکل ۸۹ سے سمجھیں آجائیگا۔

اس کا اصول شکل ۸۹ سے سمجھ میں آ جائیگا۔
 لی ایک برقی مقناطیس ہے جس کے پچھلے
 میں سے قوی برقی رو گزر رہی ہے۔ م متحرک
 کاٹل ہے۔ اور جھٹی اس کاٹل کے ساتھ جڑی
 ہوئی ہے۔



جو روشناسدہ سے زوردار ہو کر آتی ہے۔ وہ کانٹوں میں سے گزرتی ہے۔ روکے

گندنے سے کائل میں مقناطیسی خاصیت پیدا

ہو جاتی ہے۔ اور کائل اور برقی متناہیں کے درمیان کشش پیدا ہوتی ہے۔ رُو کی تبدیلی سے کشش میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے جس سے کائل کا مقام بدلتا رہتا ہے۔ یعنی وہ تھر تھرتا ہے۔ کائل کے ساتھ جھلی بھی تھر تھرتا ہے۔

شکل ۹ میں ایک قسم کا سحرک کائٹس والا بلند آواز دکھایا گیا ہے۔ اس کے مقابلے
کا وسطی حصہ گول ہے اور اس حصہ کا ایک ہر اش قطب شمالی ہے۔ ج-ج مقابلے کے

قطب جنوبی ہیں۔ وسطی حصہ کے گرد باریک تار لپٹا ہوا ہے۔ اور اس تار میں سے رو گزرنے کے لئے ایک بیڑی استعمال کرتے ہیں۔ چونکہ مقناطیس کے قطب قریب قریب ہیں۔ اس لئے اُن کے درمیان مقناطیسی میدان بہت طاقتور ہوتا ہے۔ متحرک کائل م مخروطی جھلی کی نوک کے ساتھ جڑی ہوئی ہے۔

ریسیور میں سے زوردار ہو کر رولا ابتدائی لچھے میں سے گذرتی ہے۔ اور امح کے اثر سے مٹ لچھے میں امالی رو پیدا ہو جاتی ہے۔ مٹ کے ساتھ ملحق ہے۔ پس جو روت میں پیدا ہوتی ہے۔ وہ م میں سے بھی گزرتی ہے۔ رو کے گھٹنے بڑھنے سے کائل دائیں بائیں حرکت کرتی ہے۔ یعنی تھر تھراتی ہے۔ اور اس کے ساتھ جھلی بھی تھر تھراتی ہے۔ پس رو کی تبدیلی کے مطابق جھلی کے تھر تھرانے سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ چونکہ متحرک کائل اور جھلی بالکل ہلکے ہوتے ہیں۔ اس لئے وہ اشارات کو فی الفور قبول کرتے ہیں۔

اس قسم کے بلند آواز میں یہ نقص ہے کہ مقناطیسی میدان پیدا کرنے کے لئے برقی مقناطیس کے لئے طاقتور رو کی ضرورت پڑتی ہے۔ اگر یہ بندہ معمولی ہو۔ تو اس کے لئے اس قسم کا بلند آواز استعمال کرنا بے سود ہے۔

بلند آواز کا انتخاب کرنا آسان کام نہیں۔ بہتر ترکیب یہ ہے کہ اپنے سٹ کے ساتھ مختلف بلند آواز استعمال کر کے دیکھ لیں کہ کونسا موزوں ہے۔

بلند آواز یا معمولی ٹیلیفون کو یا بندہ سے ملانا ہو۔ تو ہمیشہ بلند آواز کا مثبت قطب ریسیور کے مثبت قطب سے اور بلند آواز کا منفی قطب ریسیور کے منفی قطب سے ملائیں۔ اگر بلند آواز کا مثبت قطب یا بندہ کے منفی قطب سے ملا دیا جائے۔ تو رو مخالف سمت میں گزرنے لگے گا۔ مقناطیس کی مقناطیسی قوت کو زائل کر دے گی۔

اگر یہ معلوم کرنا ہو کہ ٹیلیفون کے ساتھ ملانے والے سرے کے بیچوں میں سے

باب نمبر ۱۰

والو یا صمام

صمام کیا ہے۔ ریڈیو میں سب سے زیادہ حیرت انگیز چیز والو یا حراوانی صمام ہے۔ اس کے ذریعے نہ صرف متبادل رو کی اصلاح ہوتی ہے۔ بلکہ وہ رو کو زوردار بھی کر سکتا ہے۔

جیسا کہ مقالہ دوم باب چہارم میں بیان ہو چکا ہے۔

۱۔ والو کے تین برقیہ ہوتے ہیں :-

۱) فلا منٹ یا سوٹ

۲) گرڈ یا ضابطہ برقیہ

۳) پلیٹ یعنی مثبت برقیہ

ب۔ جب جامع کے مثبت اور منفی قطب سوٹ کے سروں کے ساتھ ملاتے ہیں تو سوٹ میں برقی رو گزرتی ہے۔ اور وہ گرم ہو جاتا ہے۔ گرم ہونے پر اس میں سے برقیہ خارج ہونے لگتے ہیں۔

ج۔ جب پلیٹ کو زیادہ برقی قوہ کی بیٹری کے مثبت قطب سے ملاتے ہیں اور بیٹری کا منفی قطب سوٹ کے ساتھ ملاتے ہیں۔ تو برقیہ سوٹ سے پلیٹ کی

سمت میں جلتے ہیں یعنی پلیٹ کے دور میں برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ لیکن پلیٹ کو منفی قطب سے ملانے پر برقیہ پلیٹ کی طرف نہیں جاتے۔ اور رو پیدا نہیں ہوتی۔
 ۷۔ اگر گڑ میں کسی ذریعے سے منفی برق آجائے۔ تو وہ برقیوں کو دفع کرے گا۔ اس لئے پلیٹ کی طرف جانے والے برقیوں کی تعداد گھٹ جائیگی یعنی رو کم ہو جائیگی لیکن اگر گڑ میں مثبت برقی ہو۔ تو اس کی کشش کی وجہ سے رو بڑھ جائیگی مگر ڈپریشن زیادہ برقی بار ہوگا۔ اسی نسبت سے اس کا برقیوں پر عمل زیادہ ہوگا۔ اور اسی نسبت سے دو میں فرق پیدا ہوگا۔ چونکہ گڑ کے عمل سے برقیوں کی رو گھٹتی بڑھتی ہے۔ اس لئے اسے ضابطہ برقیہ کہتے ہیں۔

صمام کی ساخت صمام کا سوت یا ٹنگسٹن کا باریک تار سوتا ہے۔ یا ٹنگسٹن میں بیریم اکسائیڈ ملا ہوتا ہے۔ اور یا اس پر قوریوم کی تہ ہوتی ہے۔

اگر صرف ٹنگسٹن کا تار ہو۔ تو دلو کو روشن اشعاعی صمام ربراٹ ایمر ڈالو کہتے ہیں۔ کیونکہ اس صورت میں برقیوں کے اخراج کے لئے تار کو اتنا گرم کرنا پڑتا ہے۔ کہ وہ روشن ہو جائے۔

شروع شروع میں تمام صمام اسی قسم کے بنائے جاتے تھے۔ لیکن صماموں کی ساخت میں رفتہ رفتہ اتنی ترقی ہوئی ہے۔ کہ روشن اشعاعی صمام متروک ہو چکے ہیں۔

جو صمام ابکل استعمال میں آتے ہیں۔ ان کے سوتوں میں کوئی روشنی دکھائی نہیں دیتی اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ ان کے تار کے ساتھ بیریم اکسائیڈ ملا ہوتا ہے۔ اور یا سوت پر قوریوم کی تہ ہوتی ہے۔ اس لئے ان میں سے کم درجہ حرارت پر برقیہ خارج ہونے لگتے ہیں۔ اس قسم کے دلو کو مدھم اشعاعی صمام (ڈل ایمر ڈالو) کہتے ہیں۔

بعض صماموں میں گڑ کی شکل سوراخدار نل کی سی ہوتی ہے۔ جس کے اندر فلامنٹ سوتا ہے۔ اور یا دو سوراخدار تختیاں ہوتی ہیں۔ جنہاں میں ملی ہوتی ہیں۔ اور سوت کے دونوں طرف واقع ہوتی ہیں۔

پلیٹ یا مثبت برقیہ اُسی شکل کا ہوتا ہے جس شکل کا گڑ ہوتا ہے۔ اگر گڑ
نل کی شکل کا ہو۔ تو مثبت برقیہ بھی نل کی مانند ہوتا ہے۔ اور گڑ کے گرد واقع ہوتا
ہے۔ اگر گڑ کی شکل تختیوں کی سی ہو۔ تو مثبت برقیہ دو تختیاں ہوتی ہیں۔ جو آپس میں
ملی ہوتی ہیں۔ اور گڑ کی تختیوں کے دونوں طرف واقع ہوتی ہیں۔

والو میں سے ہوا خارج کی ہوتی ہے۔ اگر ہوا بالکل نہ ہو۔ تو اسے سخت صمام
کہتے ہیں۔ اگر اس میں تھوڑی سی گیس باقی ہو۔ تو وہ نرم صمام کہلاتا ہے۔
والو عموماً شیشے کا بنا ہوا ہوتا ہے۔ لیکن زیادہ طاقتور امواج پیدا کرنے کے
لئے نشر گاہوں میں جو والو استعمال ہوتے ہیں۔ وہ سلیکا یا دھات کے بنے ہوتے ہیں۔
اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ ان میں حرارت بہت زیادہ پیدا ہوتی ہے۔ اگر والو شیشے کے
بنائے جاتے۔ تو وہ حرارت سے پگھل جاتے۔

صمام کے لئے بیٹریاں۔ صمام کے لئے دو قسم کی بیٹریاں درکار ہوتی ہیں۔
بلند قوتہ بیٹری اور پست قوتہ بیٹری۔ اس لئے ان میں تمیز کرنا ضروری ہے۔ ریڈیو
میں ۶ وولٹ تک برقی دباؤ والی بیٹری کو پست قوتہ بیٹری کہتے ہیں۔ اور
زیادہ برقی دباؤ والی بیٹری کو بلند قوتہ بیٹری کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔ مثلاً
جامع یا خشک خانہ جس کا برقی قوتہ ۴ وولٹ ہو۔ پست قوتہ بیٹری کہلاتے گا۔ اور
خشک بیٹری جس کا برقی قوتہ ۵۰ یا ۱۰۰ وولٹ ہو۔ بلند قوتہ بیٹری ہوگی۔

بازاریں کئی قسم کے صمام ملتے ہیں۔ ان میں سے بعض روکی اصلاح کے
لئے سموزوں ہوتے ہیں۔ اور بعض اسے زوردار کرنے کے لئے۔ ہر ایک والو پر یہ لکھا
ہوتا ہے۔ کہ اس کے فلامنٹ کے لئے کتنے وولٹ کی بیٹری درکار ہے۔ اور پلیٹ
کے لئے کتنے برقی دباؤ کی ضرورت ہے۔

عام طور پر سوت کے لئے ۴ یا ۶ وولٹ دباؤ کی پست قوتہ بیٹری (ایکو موٹرس کی

ضرورت ہوتی ہے۔ اور چونکہ مدھم اشتعالی والو کے فلامنٹ کو کم درجہ حرارت تک گرم کرنا پڑتا ہے۔ اس لئے اس کے فلامنٹ کو گرم کرنے کے لئے دو وولٹ کا ایک جامع کافی ہوتا ہے۔ بلکہ خشک خانہ سے کام چل جاتا ہے۔

برقی امواج کی اصلاح کے لئے جو صمام درکار ہوتے ہیں۔ ان کے پلیٹ کا برقی دباؤ ۲۰ وولٹ سے ۸۰ وولٹ تک ہوتا ہے۔ اور جو صمام آواز کو زوردار کرنے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ ان کا برقی قوتہ عموماً ۸۰ وولٹ سے ۱۵۰ وولٹ تک ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے بلند قوتہ بیٹری کی ضرورت پڑتی ہے۔

ہر ایک والو کے ساتھ چار ڈاٹیں لگی ہوتی ہیں۔ فلامنٹ کے دونوں سرے دو ڈاٹوں سے ملے ہوتے ہیں۔ پلیٹ کا تعلق تیسری ڈاٹ سے ہوتا ہے۔ اور گرڈ کا چوتھی سے۔ ریسپورس والو بولڈر یا ہمام گیرندہ ہوتا ہے جس میں چار سوراخ ہوتے

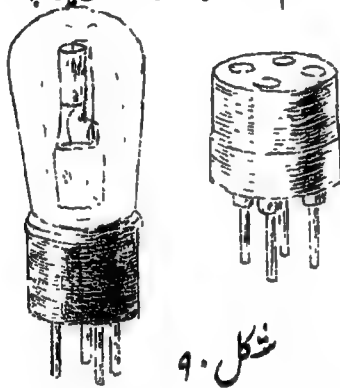
ہیں۔ ان سوراخوں میں والو کی ڈاٹیں چھنس کر آتی ہیں۔

ڈاٹیں برابر فاصلوں پر نہیں

ہوتیں۔ اور سوراخ بھی

ڈاٹوں کے مطابق ہوتے ہیں۔

اس لئے والو کو صمام



شکل ۹۰

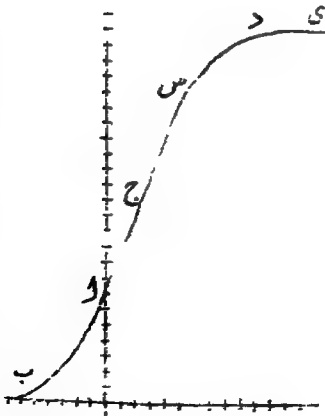
گیرندہ میں جمانے میں غلطی کا احتمال نہیں ہوتا۔ بلکہ ڈاٹیں ٹھیک اپنی اپنی جگہ پر بیٹھ جاتی ہیں۔

گرڈ کی برقی حالت کا برقیوں پر اثر۔ تجربہ سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ اگر گرڈ کا برقی قوتہ تبدیل کیا جائے۔ تو پلیٹ کے دور میں برقی رو تبدیل ہو جاتی ہے۔ گرڈ کے برقی دباؤ کے ساتھ رو کی تبدیلی دریافت کرنے کے لئے پلیٹ کے دور

میں ایک روپیہ یا اسپریم شامل کر دیتے ہیں۔ اور جب گرڈ کا برقی قوتہ صفر ہوتا ہے۔ تو برقی رونا پ لیتے ہیں۔ پھر گرڈ کا برقی دباؤ ایک وولٹ کر کے رونا پتے ہیں۔ اسی طرح گرڈ کا برقی قوتہ بڑھاتے جاتے ہیں۔ اور رونا پتے جاتے ہیں۔ ان پیمائشوں سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ شروع شروع میں گرڈ کے برقی قوتہ میں تھوڑی سی تبدیلی کے ساتھ رونا بہت زیادہ تبدیل ہوتی ہے۔ لیکن جب گرڈ کا باقی دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ تو اسے اور زیادہ کرنے سے رونا بہت کم تبدیل ہوتی ہے۔ اور جب گرڈ کا باقی دباؤ ایک حد تک پہنچ جاتا ہے۔ تو رونا مستقل ہو جاتی ہے اب اگر گرڈ کا برقی قوتہ اور بڑھائیں۔ تو رونا میں تبدیلی واقع نہ ہوگی؛

اس کے بعد گرڈ کا برقی دباؤ منفی ایک وولٹ کر دیتے ہیں۔ اور رونا پ لیتے ہیں۔ اور پھر برقی دباؤ گھٹاتے جاتے ہیں۔ اور مختلف برقی قوتہ پر رونا پتے ہیں معلوم ہوتا ہے۔ کہ برقی دباؤ کے گھٹانے پر رونا بھی گھٹتی جاتی ہے۔ جسے کہ جب گرڈ کا برقی قوتہ ایک خاص حد تک پہنچ جاتا ہے۔ تو اس کی قوت دفع برقیوں کو پلٹ تک پہنچنے نہیں دیتی۔ اور رونا بند ہو جاتی ہے؛

۱۷ گرڈ کی برقی حالت کے ساتھ رونا کی تبدیلی کو ظاہر کرنے کے لئے چارخانہ یا مربعہ کا غنڈہ پر برقی قوتہ کو افقی خطوط



شکل ۹۱

سے تعبیر کرتے ہیں۔ اور رونا کو مودی خطوط سے۔ اور

گرڈ کے ایک وولٹ برقی دباؤ کا مودی خط اور

ایک وولٹ کے مطابق برقی رونا کا افقی خط لیکر

جہاں وہ ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں نشان

کر دیتے ہیں۔ اسی طرح ہر ایک دباؤ کے مطابق رونا

کی تصدیق کر کا غنڈہ پر نشان لگا لیتے ہیں۔ ان

نشانوں کو ملانے سے برقی دباؤ اور رونا کا گراف

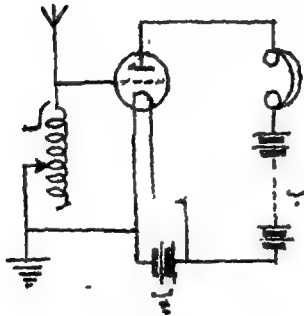
حاصل ہوتا ہے۔ اسے والوکا مخصوص منحنی

کہتے ہیں۔ مخصوص منحنی کی شکل ب ج س دی کی

والو کے اندر برقی تیز حرکت کرتے ہیں۔ مگر ان کی کمیت اتنی قلیل ہوتی ہے کہ اگر ہم گرڈ کی برقی حالت میں تھوڑی سی تبدیلی بھی کریں۔ تو برقیوں کی رو میں موافق تبدیلی واقع ہو جاتی ہے۔ ذرا دیر نہیں لگتی۔ سمجھیں کہ گرڈ کی برقی حالت اور پلیٹ کے دوقریں رو ساتھ ساتھ تبدیل ہوتے جاتے ہیں۔

صمام کا عمل۔ صمام کا عمل شکل ۲ سے واضح ہوگا۔ پست قوت بیٹری ہے جس کا برقی دباؤ ۲ سے ۶ وولٹ تک ہوتا ہے۔ اُسے سکوت کو گرم کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ جب بلند قوت بیٹری ہے۔ جس کا برقی قوت ۲۰ سے ۵۰ وولٹ تک ہوتا ہے اس کا مثبت قطب والو کی پلیٹ کے ساتھ ملا ہے۔ اور منفی قطب فلامنٹ کے مثبت قطب کے ساتھ۔ بلند قوت بیٹری کے دوقریں ٹیلیفون کا شنوا بھی شامل ہے۔

ہوائیہ کے امالی کاٹلک کا اوپر کا بھر اگر گرڈ کے ساتھ ملا ہوا ہے۔ اور پچلا ہوا سوت کے ساتھ۔



شکل ۲

جب امواج ہوائیہ پر پڑتی ہیں تو اس میں متبادل رو کے ارتعاشات شروع ہو جاتے ہیں۔ پس کاٹلک کا اوپر کا بھر کبھی منفی ہوتا ہے۔ اور کبھی مثبت کاٹلک کی یہ برقی تبدیلیاں گرڈ کو منتقل ہوتی

سی ہوتی ہے۔ یعنی سے ظاہر ہے کہ گرڈ کا برقی قوت ۱۰ وولٹ سے زیادہ کرنے پر رو میں بنیادی نہیں ہوتی۔ اور جب اس کا برقی قوت منفی ۶ وولٹ ہوتا ہے۔ تو رو صفر ہو جاتی ہے۔
۵ بلند قوت بیٹری کے منفی قطب کو سکوت کے ساتھ ملانے کے لئے اُسے پست قوت بیٹری کے منفی قطب کے ساتھ بھی ملا سکتے ہیں۔ لیکن عام طور پر اُسے مثبت قطب سے ملاتے ہیں۔

ہیں۔ اور برقیے فوراً ان تبدیلیوں سے اخذ پذیر ہوتے ہیں۔ پس جو رولپٹ کے دور میں گذر رہی ہوتی ہے۔ اُس میں بھی تبدیلیاں واقع ہو جاتی ہیں۔ جن کا ٹیلیفون پر اثر ہوتا ہے۔ ایک بات غور کے قابل ہے۔ جب ہم کرسل استعمال کرتے ہیں۔ تو ہوائیہ کے برقی رو کے ارتعاشات ایک سمت ہو کر خود ٹیلیفون پر عمل کرتے ہیں۔ ایک سمت رو کے یہ صدمے آنے والی امواج کی طاقت پر منحصر ہوتے ہیں۔ اور چونکہ آنے والی امواج کمزور ہوتی ہیں اس لئے ٹیلیفون میں رو کی تبدیلیاں بھی کمزور ہوتی ہیں۔ صمامی شناسندہ میں ہوائیہ کی کمزور رویں ٹیلیفون میں سے نہیں گذرتیں۔ بلکہ یہ کمزور رویں بلند قوتہ بیٹری کی زوردار رویوں میں تبدیلی پیدا کرتی ہیں۔ اور وہ زوردار رویں ٹیلیفون پر عمل کرتی ہیں۔ پس صمامی شناسندہ میں قلمی شناسندہ کے مقابلہ میں آواز زیادہ بلند ہوتی ہے۔

صمام کے دو استعمال۔ صمام کو دو طرح سے استعمال کرتے ہیں۔

۱۔ متبادل رووں کو ایک سمت کرنے کے لئے جو والو اس مطلب کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ اُسے ریگٹی فائر یا اصلاح کنندہ کہتے ہیں۔

۲۔ رووں کو زوردار کرنے کے لئے تاکہ ٹیلیفون پر ان کا اثر ہو سکے۔ جو والو رووں کو زوردار کرنے کے کام آتا ہے۔ اُسے امپلی فائر یا افزائندہ کہتے ہیں۔

والو کے عمل کے متعلق جو بیان ہوا ہے۔ اُس سے ظاہر ہوگا۔ کہ جو صمام برقی رووں کو ایک سمت کرتا ہے۔ وہ ساتھ ہی ساتھ انہیں زوردار بھی کرتا ہے۔ یعنی معمولی اصلاح کنندہ صمام اشارات کو تقویت بھی بخشتا ہے۔ لیکن بعض صمام محض رو کو زوردار کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں،

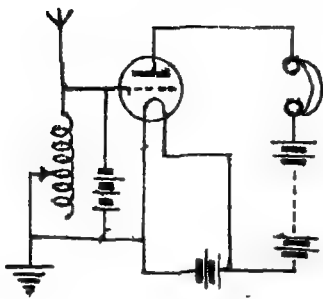
افزائندہ صمام بھی دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو ہوائیہ میں پیدا ہونے والی ارتعاشی رووں کو زوردار کرتا ہے۔ چونکہ ان رووں کا تعدد رتہ نسبت زیادہ ہوتا ہے۔

اس لئے جو صمام ان کو طاقور بناتا ہے۔ اُسے کثیر ارتعاشی یا لاسکلی افزائیدہ کہتے ہیں۔
 دوسری قسم کا صمام اخامات کو ٹیلیفون میں سے گزرنے سے پہلے یعنی اصلاح کنندہ میں
 سے گزرنے کے بعد زوردار کرتا ہے۔ اُسے قلیل ارتعاشی یا سمعی افزائیدہ کے نام سے
 موسوم کرتے ہیں۔

لاسکلی افزائیدہ دو مقامات کی کمزور امواج کے اثر کو قوتی کرنے کے لئے استعمال ہوتا
 ہے۔ اور سمعی افزائیدہ آواز کو بلند کرنے کے کام آتا ہے۔

افزائیدہ کے استعمال کا بہترین طریقہ بیان ہوا ہے۔ جب گرڈ کا برقی
 قوت کم زیادہ کیا جاتا ہے۔ تو پلیٹ کے دور میں رو بھی گھٹتی بڑھتی ہے۔ رو کی کمی بیشی
 صرف گرڈ کے برقی دباؤ کی کمی بیشی پر منحصر نہیں ہوتی۔ بلکہ تبدیلی سے پہلے گرڈ کے ابتدائی
 برقی دباؤ پر بھی منحصر ہوتی ہے۔ مثلاً بعض دالوں میں جب گرڈ کا برقی دباؤ دوولٹ
 ہوتا ہے۔ تو اُسے فوراً سا بڑھانے سے برقی رو بہت زیادہ بڑھ جاتی ہے۔ اور برقی دباؤ
 کو ذرا سا گھٹانے سے برقی رو بہت کم ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر برقی دباؤ شروع میں
 ۱۰ ولٹ ہو۔ تو اُسے بڑھانے سے رو میں بہت کم تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اس سے
 ظاہر ہے۔ کہ اگر گرڈ کو بیٹری کے ذریعے پہلے سے ایک خاص برقی دباؤ مثلاً ۵ ولٹ
 پر رکھ لیا جائے۔ اور پھر موائی میں پیدا ہونے والے ارتعاشات سے اُس کا برقی
 دباؤ گھٹے بڑھے۔ تو پلیٹ کے دور میں رو کی تبدیلی بہت زیادہ ہوگی۔ یعنی موائی میں
 رو کے کمزور ارتعاشات پلیٹ کے دور میں رو کے زوردار ارتعاشات پیدا کرینگے۔
 پس افزائیدہ کے استعمال کا بہترین طریقہ یہ ہے۔ کہ اس کا گرڈ ایک بیٹری کے
 مثبت قطب سے ملا دیتے ہیں۔ اور برقی دباؤ اتنا رکھتے ہیں۔ کہ اُس میں تھوڑی سی
 تبدیلی کرنے سے رو میں بہت زیادہ تبدیلی پیدا ہو۔ نیز یہ بھی خیال رکھا جاتا ہے۔
 کہ رو کی تبدیلی گرڈ کے برقی دباؤ کی تبدیلی کے متناسب ہو۔ اس ترکیب سے موائی

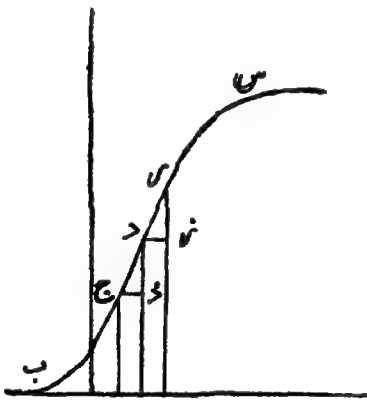
کی کمزور متبادل دیویں صمام کے ذریعے زوردار ارتعاشات میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔
ایک والو سے ۲ کے ارتعاش ۶ سے ۲۰ گنا تک ہو جاتے ہیں۔



شکل ۹۴

افزائندہ کے گڑ اور پلٹ
کو مناسب برقی دباؤ پر رکھنے کے
لئے کاریگر کی ہدایات پر کاربند ہونا چاہیے
ہدایات یہ ہوتی ہیں۔ کہ پلٹ کا برقی
دباؤ اتنا ہونا چاہئے۔ اور گرڈ کا اتنا۔
جس بٹری کے ذریعے گڑ میں ابتدائی

۱۵ خٹک ۹۳ پر غور کریں۔ ج د م والو کے مخصوص معنی کا سب سے زیادہ کھڑا حصہ



شکل ۹۳

ہے۔ اگر گڑ کا برقی دباؤ شروع میں مٹنی کے نقطہ کے مطابق ہو۔ اور پھر اسے ذرا سا بڑھائیں۔ تاکہ نقطہ سر کے مطابق ہو جائے تو رومر نہڑ پھٹگی۔ اسی طرح برقی دباؤ کو تھوڑا سا کم کرنے سے زود ذ گھٹے گی۔ پس اس صورت میں گڑ کے برقی فوہ کی تھوڑی سی تبدیلی سے رومر بہت زیادہ تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔

شکل سے ظاہر ہے۔ اگر گڑ کا برقی
دباؤ شروع میں سس یا ب کے مطابق ہو۔ تو
دباؤ کی تبدیلی سے عموماً بہت کم فرق
واقع ہوگا۔

پس صحابہ کو روک کر انہیں استعمال کرنا ہو۔ تو اس کا برقی قوت شروع میں نقطہ د کے مطابق ہونا چاہئے۔ تاکہ اس کے گھٹنے بڑھنے سے پلیٹ کے دور میں رو کے زوردار تعاملات

برقی دباؤ یا میلان پیدا کیا جاتا ہے۔ اسے گڑ بٹیری کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔ شکل ۹۲ میں اس بٹیری کا استعمال دکھایا گیا ہے۔ باقی چیزیں وہی ہیں جو شکل ۹۱ میں ہیں۔
اصلاح کنندہ کا استعمال۔ قلمی شناسندہ میں ہوائیہ کے برقی ارتعاشات قلم کے ذریعے ایک سمتی رو کے صدیوں میں تبدیل ہوتے ہیں۔ والو کے استعمال میں ہوائیہ کے برقی رو کے ارتعاشات گڑ کو پہنچتے ہیں۔ اور گڑ کے برقی دباؤ کے بدلنے سے اسی قسم کی تبدیلیاں پلیٹ کے دور کی رو میں ہوتی ہیں۔ یہ رو گھٹی بڑھتی ہے۔ مگر ایک ہی سمت میں بہتی ہے۔ کیونکہ برقیہ ہمیشہ سمت سے پلیٹ کی طرف جاتے ہیں۔ پلیٹ سے فلا منٹ کی طرف نہیں جاسکتے۔

اگر گڑ کا برقی قوتہ صفر ہو۔ تو بھی ایک معین رو والوں سے گذرتی رہتی ہے جب گڑ کا برقی دباؤ مثبت ہوتا ہے۔ تو یہ رو زیادہ ہو جاتی ہے۔ اور برقی دباؤ کے کم ہونے کی صورت میں رو گھٹ جاتی ہے۔ لیکن جب تک گڑ کا منفی برقی دباؤ ایک خاص حد سے تجاوز نہ کر جائے۔ رو بند نہیں ہوتی۔ اس کا مطلب یہ ہے۔ کہ جب گڑ میں مثبت نصف امواج آتی ہیں تو رو میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اور جب منفی نصف امواج آتی ہیں۔ تو بھی رو میں تبدیلی ہوتی ہے۔ گویا والو دو سمت کی رووں کے صدیوں سے متاثر ہوتا ہے۔

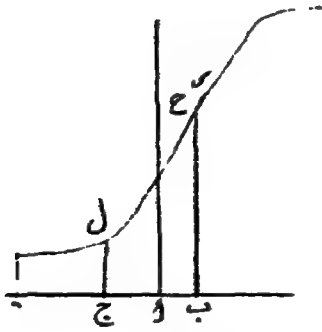
ظاہر ہے کہ اگر کسی ترکیب سے والو کو ایک سمت کی رووں کے لئے بے حس کر لیا جائے تو اس کا اصلاحی عمل خوب ہوگا۔ آسان ترکیب یہ ہے۔ کہ گڑ کو اتنا منفی برقی دباؤ دیا جائے۔ کہ برقیوں پر اس کی قوت دفع پلیٹ کی کشش کے برابر ہو جائے۔ اس صورت میں گڑ کی طبعی حالت میں رو بالکل نہ ہوگی۔ اب فرض کریں۔ کہ گڑ اس حالت میں ہے۔ اور ہوائیہ میں برقی امواج سے ارتعاشی متبادل رو پیدا ہوتی ہے۔ گڑ کا برقی دباؤ گھٹنے بڑھنے لگے گا۔ جب منفی برقی سے گڑ کا منفی قوتہ اور بڑھ جائے گا۔ تو برقیوں پر قوت دفع بڑھ جائے گی۔ اس لئے پلیٹ کے دور میں رو پیدا نہ ہو سکے گی۔ لیکن مثبت برقی کے صدیوں سے گڑ کے منفی

برقی دباؤ میں کمی واقع ہوگی۔ اور پلیٹ کے دوقدر میں رو پیدا ہوگی۔ گویا اس حالت میں ارتعاشی رو کے ایک طرف کے صدمے کا ردگرہ ہونگے۔ دوسری سمت کے صدموں کا مطلق کوئی اثر نہ ہوگا۔ رو کے صدموں کی قوت گڑ کے برقی دباؤ کی تبدیلی پر منحصر ہوگی۔ یعنی ہوائیہ کی ارتعاشی رو کے دھکوں کے مطابق ہوگی۔ پس ہوائیہ کی ارتعاشی رو کے صدمے پاک سمت ہو کر ٹیلیفون کو منتقل ہوں گے۔

پس والو کو شناختی طور پر استعمال کرنے کے لئے اس کے گڑ میں منفی برقی دباؤ دیا گیا میلان پیدا کرنا چاہئے۔ تاکہ صرف پاک سمت رو کے صدموں سے صمام متاثر ہو سکے۔

لے اگر ابتدا میں گڑ کا برقی دباؤ سنجی کے نقطہ کے مطابق ہو۔ تو گڑ کے برقی دباؤ کے بڑھنے سے رو تقریباً اتنی ہی بڑھے گی۔ جتنی کہ برقی دباؤ کے گھٹنے سے وہ کم ہوگی۔ اس لئے اوسط رو تقریباً وہی رہے گی۔ پس ہوائیہ کے ارتعاشات کا ٹیلیفون پر کوئی اثر نہ ہوگا۔ لیکن

اگر گڑ کا اصلی برقی دباؤ ج کے مطابق ہو۔ تو اسی رو بہت کم ہوگی۔ یعنی ج ل۔ جب ریڈیو امواج آئیں گی۔ تو منفی نصف موج سے اس کا دباؤ ود موجائے گا۔ مگر اس سے پلٹ کی رو میں بہت کم تبدیلی ہوگی۔ لیکن مثبت نصف موج سے برقی دباؤ ج کے مطابق ہوگا۔ اور وجہ ج ہوگی۔ مینی رو بہت بڑھ جائے گی۔ پس اس صورت میں اوسط رو بڑھ جائے گی۔



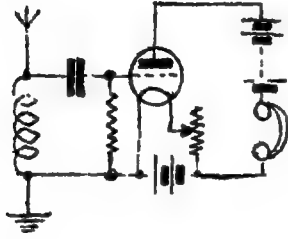
شکل ۹۵

اوسط رو کی زیادتی گڑ کے برقی دباؤ کی کمی بیشی پر منحصر ہوگی۔ پس گڑ کے دباؤ کی کمی بیشی کا اثر ٹیلیفون پر ہوگا۔

اس سے ظاہر ہے کہ شروع میں گڑ کا دباؤ اتنی ہونا چاہئے کہ سر کے گھٹنے سے رو بہت نہ گھٹے لیکن بڑھنے سے رو بہت بڑھ جائے۔ یہ ضروری نہیں کہ رو کو اس رو صفر ہو۔

اصلاح کنندہ کے ساتھ کنڈنسر اور گریڈ لیک کا استعمال۔ رو کی اصلاح کا جو طریقہ اوپر بیان ہوا۔ وہ کم استعمال ہوتا ہے۔ اُس کی بجائے رو کی اصلاح کے لئے شفا سندہ کے ساتھ کنڈنسر اور گریڈ لیک استعمال کرتے ہیں اصلاح کے اس طریقہ کو اصلاح بذریعہ گریڈ کہتے ہیں۔

اس میں صمام کے گریڈ کو ہوائیہ کے ساتھ براہ راست نہیں ملاتے۔ بلکہ اُن کے درمیان ایک مکثفہ یا کنڈنسر شامل کرتے ہیں کنڈنسر سے ہوائیہ کی ارتعاشی رویں نہیں نکلتیں جیسا کہ مندرجہ ذیل تشریح سے واضح ہوگا۔



مغزل ۹۶

ارتعاشی رو کا ٹنل

ک (رنگل ۹۶) میں سے گند

ہی ہے۔ ارتعاشی یا متبادل رو کے گندنے کا اثر یہ ہوگا کہ کبھی کا ٹنل کے اوپر کے سرے کا برقی قوتہ مثبت ہوگا۔ اور نچلے سرے کا منفی۔ اور کبھی کا ٹنل کے نچلے سرے کا برقی قوتہ مثبت ہوگا اور اوپر کا منفی یعنی کبھی لا میں مثبت برق ہوگی۔ اور کبھی منفی برق۔ جب لا میں مثبت برق ہوگی۔ تو کنڈنسر کے پ تیرے میں بھی مثبت برق ہوگی۔ اور پ تیرے کے امالی اثر سے ج تیرے میں منفی برق آجائے گی۔ اور گریڈ میں مثبت برق چلی جائے گی۔ گو یا جب ارتعاشی رو سے کا ٹنل کا لا برا مثبت ہوتا ہے۔ تو گریڈ میں بھی مثبت چارج آجاتا ہے۔

اس کے بعد جب لا میں منفی برق ہوتی ہے۔ تو ب میں منفی برق پہنچتی ہے۔ اور امالی اثر سے ج میں مثبت برق آجاتی ہے۔ اور گریڈ میں منفی برق چلی جاتی ہے۔ یعنی جب کا ٹنل کا لا برا

منفی ہوتا ہے۔ تو گرڈ میں بھی منفی چارج ہوتا ہے؛

اس کا مطلب یہ ہے۔ کہ کنڈنسر کے موجود ہونے کے باوجود سوائیڈ میں برقی رو کے ارتعاش سے گرڈ میں کبھی مثبت بھرن ہوتی ہے۔ اور کبھی منفی بھرن۔ یعنی گرڈ کی برقی حالت اسی طرح بدلتی ہے جس طرح کنڈنسر کی عدم موجودگی میں بدلتی؛

جب برقیے صوت سے پلیٹ کی طرف گزرتے ہیں۔ تو ان میں سے کچھ گرڈ میں پھنس کر رہ جاتے ہیں۔ برقیوں کی وجہ سے گرڈ میں منفی چارج جمع ہو جاتا ہے۔ اور اگر برقیوں کے اخراج کی کوئی ترکیب نہ ہو۔ تو ان کی وجہ سے پلیٹ کے دور میں رو کمزور ہو جائے؛

اگر کنڈنسر نہ ہوتا۔ تو برقیے سوائیڈ میں سے ہو کر پھر فلٹمنٹ میں پہنچ جاتے۔ مگر کنڈنسر میں سے ایک سمت رو نہیں گزر سکتی۔ اس لئے برقیوں کو سوائیڈ میں جانے کا راستہ نہیں ملتا۔ برقیوں کے گزرنے کے لئے گرڈ اور صوت کے درمیان ایک موصول جوڑ دیتے ہیں جس کی برقی مزاحمت دس یا بیس لاکھ اویہم ہوتی ہے۔ اسے اخراج گرڈ یا گرڈ ایک کے نام سے موسوم کرتے ہیں؛

گرڈ کا برقی دباؤ شروع میں اتنا رکھتے ہیں۔ کہ اگر اس دباؤ میں تھوڑی سی زیادتی ہو۔ تو رو بہت بڑھ جائے۔ اور اگر دباؤ میں کمی ہو۔ تو رو بہت نہ گھٹے۔ پس برقی ارتعاشات کے آنے سے پہلے گرڈ اپنے اصلی برقی دباؤ پر ہوگا۔ اور پلیٹ کے دور میں ایک مستقل رو گزرتی رہے گی؛

جب سوائیڈ کے برقی ارتعاشات کے ایک سلسلہ کا گرڈ پر عمل ہوگا۔ تو رو تیز ہو جائے گی۔ یعنی زیادہ برقیے گرڈ کی طرف جائیں گے۔ اور ان میں سے کچھ گرڈ پر جمع ہو جائیں گے۔ ارتعاشات کے سلسلہ کے بند ہونے پر برقیوں کی حرکت پھر اعتدال پر آجائے گی۔ اور گرڈ کے ذائد برقیے گرڈ ایک میں سے گزر کر صوت میں چلے جائیں گے۔ اور گرڈ اپنی پہلی حالت پر آکر سوائیڈ کے ارتعاشات کے اثر کو قبول کرنے کے لئے پھر تیار ہو جائے گا؛

پلیٹ کے دور میں روکی قوت آنے والے ارتعاشات کے سلسلوں کے مطابق ہوگی۔
جس سے ٹیلیفون کا شنوا اثر پذیر ہوگا۔

دو باتیں ابھی طرح ذہن نشین کرنے کے قابل ہیں :-

۱۔ ہوائیہ کے ارتعاشات کا کنڈنسر میں سے گزرنے پر عمل ہو سکتا ہے۔ لیکن جو برقیے
گزر پر جمع ہوتے ہیں۔ وہ کنڈنسر میں سے گذر کر سوت میں نہیں جا سکتے۔

۲۔ برقیے جب جمع ہو جاتے ہیں۔ تو گرڈ لیک میں سے سوت میں واپس چلے جاتے
ہیں۔ لیکن گرڈ لیک ارتعاشات کے کنڈنسر میں سے گزر کر عمل کرنے کے واسطے میں مزاحم
نہیں ہوتا۔

صماموں کے متعلق ہدایات :-

۱۔ والو کو خریدنے اور استعمال کرنے میں اس بات کا خیال رکھنا ضروری ہے۔ کہ ہر ایک
مطلب کے لئے خاص قسم کے صمام ہوتے ہیں۔ مثلاً بعض صمام لاسکی افزائیدہ ہوتے ہیں۔ بعض
سمعی افزائیدہ اور بعض شناسندہ یا اصلاح کنندہ جس مطلب کے لئے والو کی ضرورت ہو۔
اُس کے لئے اسی قسم کا والو استعمال کریں۔

۲۔ صمام کے متعلق کاریگری ہدایات احتیاط سے پڑھ لینی چاہئیں۔ کیونکہ والو کے
استعمال میں سوت کا برقی دباؤ۔ مثبت برقیہ کا برقی دباؤ اور گرڈ کا برقی دباؤ صحیح ہونا
چاہئے۔

اگر سوت کا برقی قوت بہت زیادہ ہو۔ تو سوت جل جائیگا۔ اور والو ناقابل استعمال ہو
جائے گا۔ لیکن اگر سوت کا برقی دباؤ کم ہو۔ تو روکنے پر ہوگی۔ اور سوت کا درجہ حرارت کم ہوگا
اس لئے برقیہ بہت کم خارج ہونگے۔

صمام کے سوت میں سے برقیوں کی محین تعداد فی ثانیہ خارج ہوتی ہے۔ اگر پلیٹ
کا برقی قوت ایک خاص حد پر پہنچ جائے۔ تو تمام برقیہ سوت سے پلیٹ کی طرف روانہ ہوں گے۔

پلیٹ کا برقی دباؤ اس سے زیادہ یا کم نہ ہونا چاہئے۔ کیونکہ پلیٹ کے قوت کو اور بڑھانے سے برقیوں کی رو میں کوئی زیادتی نہ ہوگی۔ بلکہ آواز کی صفائی جاتی رہے گی۔ اور پلیٹ کے برقی قوت کو گھٹانے سے اس کی کشش کم ہو جائے گی۔ اور صمام کے باقاعدہ عمل کے لئے برقیوں کی رو کافی نہ ہوگی۔ اس لئے آواز یا نوٹ ہم پڑ جائے گی۔ اور یا ہرے سے غائب ہو جائیگی۔ اگر ڈکٹ کا برقی دباؤ بھی ضرورت کے مطابق درست کر لینا چاہئے۔ کیونکہ اگر ایسا نہ کیا جائے تو اوکو کا عمل ٹھیک نہ ہوگا۔ اور آواز صاف نہ آئے گی۔

۳۔ جب صمام کو صمام گیرندہ میں لگانا ہو۔ یا اس میں سے نکالنا ہو۔ تو بلند قوت بیٹری کے تار لگ کر لینے چاہئیں۔ ورنہ ممکن ہے۔ کہ فلا منٹ کی دونوں ڈائیں غلط سو راخوں سے چھو جائیں۔ اگر ایسا ہو۔ تو بلند قوت بیٹری کی رو صمام کے سوت میں سے گزر جائے گی۔ جس سے سوت جل جائے گا۔ اور دالو ضائع ہو جائے گا۔ یہ بھی خطرہ ہے۔ کہ سوت امانی اثر سے نہ جل جائے۔



باب ششم

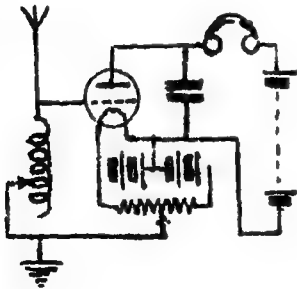
صمامی یا بندہ

اعلیٰ وصول کرنے والے سٹ میں متعدد والو استعمال ہوتے ہیں۔ اس قسم کے چند یا بندوں کا بیان کرنے سے پہلے ہم چند ایسے صمامی دور لیتے ہیں۔ جن میں صرف ایک صمام استعمال ہوتا ہے۔ اور یہ بتاتے ہیں کہ ایک صمام والو ریسیور کیا ہوتا ہے۔ اور اس سے بہترین نتائج حاصل کرنے کے کونسے طریقے ہیں؟

ایک صمامی یا بندہ۔ پیشتر اس کے کہ ایک صمامی یا بندہ کا مفصل ذکر ہو۔ اس کے ضروری اجزاء شکل ۹۷- اور شکل ۹۸ کے مطابق سے اچھی طرح ذہن نشین کر لینے چاہئیں؟

شکل ۹۷ میں والو۔ ہوائیہ اور بیٹریاں

وہی ہیں۔ جو صفحہ ۱۸۱ پر دکھائی گئی ہیں۔ صرف یہ فرق ہے۔ کہ بہت قوتہ بیٹری کے چار خانے ہیں۔ اور اس کے قطب قوتہ پیمائے سروں کے ساتھ ملے ہوئے ہیں کائل کا اوپر کا سراگرد کے ساتھ جڑا ہوا ہے۔ اور نیچے سرے کا متحرک تاس کے ذریعے قوتہ پیمائے کے ساتھ تعلق ہے ہیں

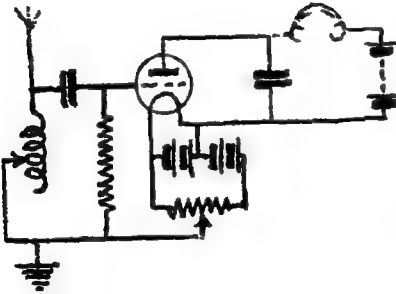


شکل ۹۷

گرڈ کو قوت بیما کے جس نقطے کے ساتھ چاہیں۔ ملا سکتے ہیں۔ اس ترکیب سے گرڈ کا برقی دباؤ کم دیش ہو سکتا ہے۔

گرڈ کا برقی قوت شروع میں اتنا رکھتے ہیں کہ جب امواج نہ آ رہی ہوں۔ تو پلیٹ کے دور میں رونہ ہو۔ امواج سے گرڈ کا برقی قوت کھٹے بڑھے گا۔ اور رو کے یک سمت صدے ٹیلیفون پر اثر کریں گے۔

شکل ۹۸ میں گرڈ اور ہوائیہ کے درمیان کنڈنسر ہے۔ اور گرڈ لیک کے ذریعے گرڈ اور صوت آپس میں ملے ہوئے ہیں۔ اس دور کا عمل جیسا کہ پہلے بیان ہوا ہے۔ یہ ہے کہ ہوائیہ کی ارتعاشی رووں سے کانل کے اوپر کے سرے کی برقی حالت بدلتی رہتی ہے اور برقی قوت کی تبدیلیاں کنڈنسر میں سے گرڈ کو منتقل ہوتی ہیں جب گرڈ میں مثبت برق ہوتی ہے۔ تو برقیوں کو کھینچتی ہے۔ اس لئے برقیوں کی رو صوت سے پلیٹ کو جاتی ہے لیکن جب گرڈ میں منفی برق آتی ہے۔ تو رو نہیں گذر سکتی۔ پس ہوائیہ کے ارتعاشات سے پلیٹ کے دور میں یک سمت رو



کے دھکے پیدا ہوتے ہیں۔ جو آنے والی امواج کے مطابق ہوتے ہیں۔ ان رووں کے صدوں سے ٹیلیفون کے غنوا کی بھٹی اثر پذیر ہوتی ہے۔ گرڈ لیک کا استعمال اس دور

شکل ۹۸

میں نہایت ضروری ہے۔ اس کا

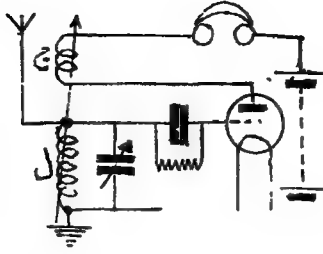
عمل مفصل بیان ہو چکا ہے۔ آسان تشریح یہ ہے کہ جب گرڈ میں مثبت چارج آتا ہے۔ تو وہ صوت سے پلیٹ کی طرف جانے والے برقیوں میں سے کچھ برقیے جذب کر لیتا ہے۔ پھر جب منفی چارج آتا ہے۔ تو پہلے برقیوں کی موجودگی کی وجہ سے

کل منفی چارج زیادہ ہو جاتا ہے۔ اور صمام کا عمل اعتدال پر نہیں رہتا۔ گِرڈ لیک گرڈ کو منفی برقیوں سے بھرنے نہیں دیتا۔ کیونکہ جو نہی گرڈ میں برقیوں کے جذب ہونے سے منفی چارج جمع ہوتا ہے۔ وہ گرڈ لیک میں سے فلا منٹ کو واپس چلا جاتا ہے؛ گرڈ لیک ارتعاشی یا متبادل رو کے گرڈ پر عمل کرنے میں خلل انداز نہیں ہوتا۔ اُس کی وجہ یہ ہے۔ کہ گرڈ لیک کی امالیت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس لئے رو کے ارتعاشات کا اُس میں سے گزرنا نہایت مشکل ہوتا ہے۔ پس گرڈ کے اصلی دور میں جو رو کے ارتعاشات گزرتے ہیں۔ اُن میں گرڈ لیک کی وجہ سے کوئی فرق نہیں آتا۔ صمام کے سادہ دور جو اوپر بیان ہوئے۔ عملی طور پر شاذ و نادر استعمال ہوتے ہیں؛

رو عملی یا جوابی کاٹل جیسا کہ ابھی بیان ہوا۔ ہوائیہ پر پڑنے والی امواج سے ہوائیہ کے دور میں ارتعاشی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ جن کی وجہ سے گرڈ کا برقی دباؤ بدلتا رہتا ہے جو توانائی ہوائیہ میں امواج سے آتی ہے۔ اُس میں سے کچھ گرڈ کے دور کی برقی فراحت کی وجہ سے ضائع ہو جاتی ہے۔ اس لئے صمام پر عمل کرنے والی کارآمد توانائی بہت کم ہوتی ہے۔ اگر کسی ترکیب سے یہ توانائی بڑھ جائے۔ تو گرڈ کے برقی دباؤ کے اختلافات زیادہ ہوں گے۔ اور پیامات زوردار ہو جائیں گے؛

اس توانائی کو زیادہ کرنے کا ایک طریقہ یہ ہے۔ کہ والو کے پلیٹ کے دور میں ایک امالی کاٹل شامل کرتے ہیں۔ جسے رو عملی یا جوابی کاٹل کہتے ہیں۔ اس کا عمل شکل ۹۹ سے واضح ہوگا؛

ج جوابی کاٹل والو کے پلیٹ کے دور میں ہے۔ اور ہوائیہ کا کاٹل اُس کے پاس ہے۔ اس لئے ج اور ل میں امالی عمل ہوتا ہے۔ دونوں کاٹلوں کے



شکل ۹۹

در میان فاصلہ کم و بیش

ہو سکتا ہے ؎

والوجہ روکی

اصلاح کے لئے استعمال

ہوتا ہے۔ تو اس کا اصلاحی

عمل کامل نہیں ہوتا۔ یعنی

وہ روکے ایک سمت کے

ارتعاشات کو کھلی طور پر پر فضا

نہیں کرتا۔ پس اصلاح کنندہ کی پلیٹ کے دور میں ایک سمت روکے صدے غالب ہوتے ہیں۔ لیکن ان کے ساتھ ساتھ کمزور سی متبادل روکے ارتعاشات بھی ہوتے ہیں۔ یہ ارتعاشات ج میں سے گزرتے ہیں۔ تو ان کا الی اثر ہوتا ہے۔ جس سے ال اور گرڈ کے دور میں توانائی پہنچتی ہے۔ اور مناسب ترکیب سے یہ توانائی گرڈ کے دور کی توانائی میں شامل ہو جاتی ہے۔ اور اس کی کمی کو پورا کر دیتی ہے ؎

یہ توانائی بلند قوتہ بیٹری سے آتی ہے۔ جو پلیٹ کے دور میں ہوتی ہے اس سے ال کاٹل کی ارتعاشی رویں زوردار ہو جاتی ہیں۔ اس لئے گرڈ کے برقی دباؤ میں زیادہ فرق پڑتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پلیٹ کے دور میں روکے اختلافات زیادہ ہوتے ہیں۔ اور آواز بلند ہو جاتی ہے ؎

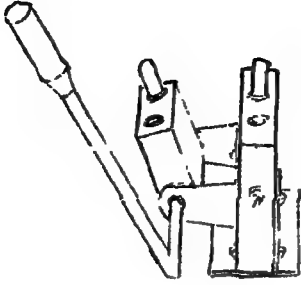
جوابی کاٹل کو اس طرح ملانا چاہئے۔ کہ اس سے جو توانائی گرڈ کے دور کو پہنچے۔ وہ گرڈ کے دور کی توانائی کو تقویت دے۔ اگر جوابی کاٹل کو سوئیہ کے کاٹل کے قریب لانے سے آواز مدھم ہو جائے۔ تو سمجھیں کہ کاٹل الٹا ہے۔ اس حالت میں

تاروں کو کھول کر اس سے بدل لیں + رد عمل کے ذریعے اشارات کو جتنا چاہیں۔ بلند نہیں کر سکتے۔ کیونکہ اس عمل کی بھی حد ہے۔ اگر جوابی کائل سے ہوائیہ اور گرڈ کے دور میں بہت زیادہ توانائی پہنچائی جائے۔ تو ہوائیہ میں رو کے ارتعاشات شروع ہو جاتے ہیں۔ اور اس سے امواج پیدا ہونے لگتی ہیں۔ گویا یابندہ فرسندہ بن جاتا ہے۔ اور اس کی امواج گرد و نواح کے یابندوں میں رویں پیدا کرتی ہیں۔ ان روؤں کا اثر یہ ہوتا ہے۔ کہ ان یابندوں کے بلند آوازوں میں چنچیں پیدا ہونے لگتی ہیں۔ جوابی کائل کو ہوائیہ کے کائل کے اتنا قریب لانا چاہیے۔ کہ ہوائیہ کے اپنے ارتعاشات شروع ہونے نہ پائیں۔ جو نہی ارتعاشات شروع ہوں۔ کائل کو پیچھے ہٹالینا چاہیے۔ یابندہ کی ارتعاشی حالت کے قریب عموماً ٹیلیفون میں ٹھک ہوتا ہے۔ اور آواز بگڑنے لگتی ہے۔ اور اگر مڑ کرنے والے کنڈنسر میں ذرا سا فرق پیدا کیا جائے۔ تو سیٹیاں بجنے لگتی ہیں۔ ریڈیوسٹ کے ارتعاش کی ایک اور نشانی یہ ہے کہ اگر ہوائیہ کے سرے کے پیچ کے ساتھ انگلی لگائی جائے۔ تو ٹیلیفون میں زور سے ٹھک ہوتا ہے۔

بعض اوقات یابندہ میں بلند قوتہ بطیری کے دباؤ کے زیادہ ہونے کی وجہ سے بھی زور دار ارتعاشات شروع ہو جاتے ہیں۔ اگر جوابی کائل کو دور ہٹالینے پر بھی ارتعاشی عمل جاری رہے۔ تو سمجھیں۔ کہ یہی سبب ہے۔

مختلف طول موج کی امواج کے لئے مختلف جوابی کائل استعمال ہوتے ہیں۔ جن کا ذکر آگے آئے گا۔ جوابی کائل سے نہ صرف اشارات زور دار ہوتے ہیں۔ بلکہ ایک خاص طول موج کی امواج کے علاوہ دیگر امواج یابندہ پر چنداں اثر نہیں کرتیں۔ گویا سٹ کا انتخاب اچھا ہوتا ہے۔

رد عملی کائل والا ایک صمامی دور۔ سادہ یک صمامی یابندہ جس میں

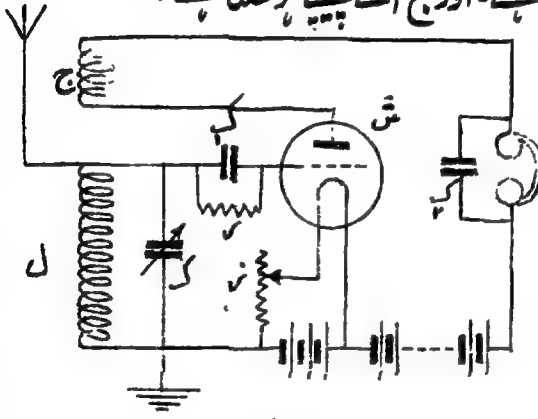


شکل ۱۰۰

جوابی کائل استعمال ہوتا ہے۔ شکل ۱۰۱
میں دکھایا گیا ہے۔ اس کے مندرجہ
ذیل اجزاء ہیں :-

آ۔ ہوائیہ سے ملحق امالی کائل
ل اور جوابی کائل ج۔ یہ دونوں ڈاٹوں
کے ذریعے کائل گیر زندہ یا پولڈر میں
جمادینے جاتے ہیں۔ (شکل ۱۰۰)۔

ان میں سے ل ساکن رہتا ہے۔ اور ج آگے پیچھے ہو سکتا ہے۔



شکل ۱۰۱

۲۔ ہوائیہ کو متحرک کرنے والا
متغیر کنڈنسرک۔ گرڈ کا مستقل
کنڈنسرک اور ٹیلیفون کا
کنڈنسرک ہے۔

۳۔ سہ گروولیک۔ اور ٹیپ
سے بی بی فرمیت مزج بیٹری
کے منفی قطب سے ملحق ہے۔

۴۔ ۲۰۰ سے ۲۰۰ میٹر تک طول موج کے لئے ل نمبر ۳۵ کائل ہوتا ہے۔ اور ج نمبر ۵۰-۲۰۰ سے
۵۰۰ تک طول موج کے لئے ل نمبر ۵۰- اور ج نمبر ۴۵

۵۔ ک کی قابلیت ۵۰۰ ڈیاگرام فیوڈ تک ہو سکتی ہے۔ ک کی قابلیت ۳۰۰۰ ڈیاگرام فیوڈ ہوتی ہے
اور ٹیلیفون کے کنڈکٹ ک کی ۲۰۰ ڈیاگرام فیوڈ

۶۔ گرڈ ٹریک کی فرمیت ۲ میگا اوہم یا ۲ لاکھ اوہم ہوتی ہے۔ اور نہ کی فرمیت اگر مدہم اشعاعی صمام ہو
تو ۲ اوہم اور اگر روشن اشعاعی صمام ہو تو ۱۰ اوہم

۴۔ شناسندہ یا اصلاح کنندہ صمام فش ۵

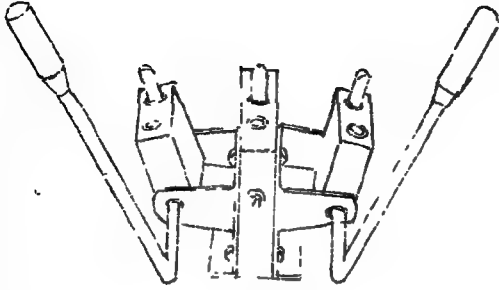
۵۔ ٹیلیفون کو بلند قوتہ بیٹری کے دور میں رکھتے ہیں۔ ٹیلیفون کے سروں پر مثبت اور منفی کے نشان ہوتے ہیں۔ مثبت کو ہمیشہ بیٹری کے مثبت قطب سے ملانا چاہئے۔ اور منفی کو بیٹری کے منفی قطب سے۔ ورنہ ٹیلیفون میں الٹی روجا کر اس کی متناطیسیت کو کمزور کر دے گی۔

جب سٹر کرنا ہو۔ تو جوابی کائل کو دور ہٹالینا چاہئے۔ اور پھر کنڈنسر کے ذریعے سٹر کرنا چاہئے۔ جسے کہ بہترین آواز آنے لگے۔ اس کے بعد جوابی کائل کو آہستہ آہستہ قریب لانا چاہئے۔ اور ساتھ ساتھ کنڈنسر میں خفیف تبدیلی کرتے رہنا چاہئے۔ اس طرح سے آواز بلند ہوتی جائے گی۔ سٹ میں ارتعاشات کے شروع ہونے سے پہلے کائل کو روک دیں۔

ٹیلیفون کے متوازی کنڈنسر رکھنے کی غرض یہ ہوتی ہے۔ کہ روکے صدموں سے کنڈنسر کے ایک پتے میں مثبت برق بھر جاتی ہے۔ اور دوسرے پتے میں امالی ٹل سے منفی برق آجاتی ہے۔ پس ٹیلیفون میں ایک مستقل روگندتی رہتی ہے جس میں آنے والے ارتعاشات سے تبدیلی ہوتی ہے۔ کنڈنسر کا یہ بھی فائدہ ہے۔ کہ کمزور سی ارتعاشی روجیک سمت روکے ساتھ صمام کی پلیٹ کے دور میں موجود ہوتی ہے۔ کنڈنسر میں سے آسانی کے ساتھ گذر جاتی ہے۔ اور ٹیلیفون پر اثر نہیں کرتی۔

عام طور پر ہوائیہ کو ریسیور کے ساتھ براہ راست ملانے کی بجائے اس کا دور الگ رکھتے ہیں۔ اس طرح سے ہوائیہ کی ارتعاشی رووں کا یا بندہ پر امالی عمل ہوتا ہے۔ اس ترکیب سے سٹ کا انتخاب بہتر ہو جاتا ہے۔ یعنی ایک خاص طلی موج کی اموج کے سوائے ورجیں اس پر چنداں اثر نہیں کرتیں۔

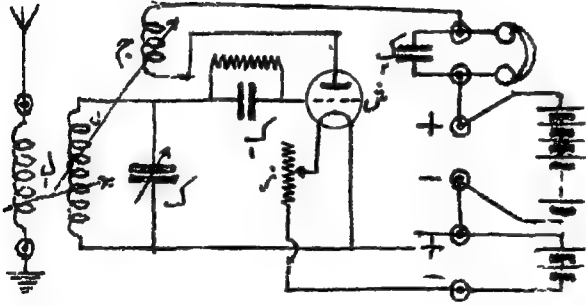
۶۔ کوئی بھی قسم کا شناسندہ یا ڈی ٹیکٹر والور (Detector) استعمال ہو سکتا ہے۔



شکل ۱۰۲

اس دور میں تین کائل
ہوتے ہیں۔ جو کائل گیرندہ میں
لگے ہوئے ہیں۔ (ر شکل ۱۰۲)۔
ریسیور کا کائل وسط میں ہوتا
ہے۔ اور ہوائیہ کا کائل ل۔
اور جوابی کائل ج۔ دونوں متحرک
ہوتے ہیں۔ دور کے باقی تمام

اجزاء وہی ہیں۔ جو ایک صمام کے معمولی دور میں ہوتے ہیں۔ ہوائیہ کے دور میں صرف کائل
ہے۔ کنڈنسر کوئی نہیں۔ یہ کائل یا بندہ کے خانوی دور پر جو سر کیا ہوتا ہے۔ بندیلو مالہ عمل
کرتا ہے۔



شکل ۱۰۳

جب
بمکرنا ہوتا ہے
تو جوابی کائل
ج کو ریسیور کے
کائل ل پر عموماً
رکھتے ہیں۔ اور
ہوائیہ کے کائل

ل کو دور ہٹا لیتے ہیں۔ یعنی اس طرح رکھتے ہیں۔ کہ اُس میں اور ل میں بڑا زاویہ ہو۔ پھر
کنڈنسر کے ذریعے سُر کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ اگر آواز وصول نہ ہو۔ تو ل کو ل کے کسی
قد قریب لاتے ہیں۔ اور کنڈنسر کے ذریعے سُر کرتے ہیں۔ رفتہ رفتہ آواز آ جاتی ہے۔ پھر ل کو
قریب لا کر کنڈنسر کو سُر کرتے جاتے ہیں۔ حتیٰ کہ آواز بلند ہو جائے۔

اُس کے بعد جوابی کائل ج کول کے قریب لاکر کنڈنسر میں ذرا سی تبدیلی کرتے ہیں۔
تو آواز اور زور دار ہو جاتی ہے۔ پھر ج کول سے اور قریب کر کے کنڈنسر کو مڑ کرتے جاتے
ہیں۔ حتیٰ کہ آواز خوب بلند ہو جاتی ہے۔

دام موج۔ اگر وصول کرنے والا سٹ ایسا بنانا ہو جس میں ایک متعین طول موج
کے سوائے اور اسولج کا اثر نہ پڑے۔ تو کسی نہ کسی قسم کا دام موج استعمال کرنا چاہیے۔ عام
طور پر دام موج کے استعمال کی ضرورت اُس وقت پیش آتی ہے جب کسی دور مقام کا پروگرام
وصول کرنا ہو۔ اور ریڈیو یا بندہ سے تھوڑے فاصلے پر بھی کوئی طاقتور نشر گاہ موجود ہو کیونکہ
اس نشر گاہ کی امواج کا ریسپورس عمل بہت لمبے۔ اور مطلوبہ پروگرام کی شناخت میں خلل پیدا
ہوتا ہے۔

ایک قسم کا دام موج ایک متغیر کنڈنسر اور امالی کائل کا دور ہوتا ہے۔ (شکل ۱۰۴)
جس میں کائل اور مکثفہ ایک دوسرے کے متوازی
ہوتے ہیں۔ اس قسم کے دور کا تعدد ارتعاش کنڈنسر
کی قابلیت اور کائل کی امالیت پر منحصر ہوگا۔ اگر اُس
دور میں اسی تعدد کے ارتعاشات گندیں۔ تو وہ



شکل ۱۰۴

اُن سے متاثر ہو جائے گا۔ یعنی وہ ارتعاشات دور میں پھنس کر رہ جائیں گے، لیکن اُس

سے نشر شدہ پروگرام سنیں۔ ۲۰۰ سے ۵۰۰ تک طول موج کی امواج کے لئے ۱ نمبر ۳ یا نمبر ۵ کائل استعمال ہوتا ہے
اور ۱ نمبر ۵ یا نمبر ۵ ہوتا ہے۔ اور ج نمبر ۵ کائل ہوتا ہے۔

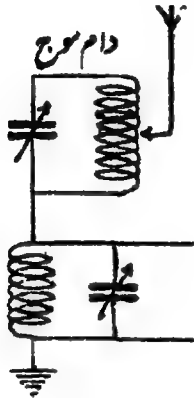
(ب) ک کی قابلیت ۵۰۰۰ و ماگر و فیڈ ٹاک ہو سکتی ہے۔ ک کی قابلیت ۳۰۰۰ و ماگر و فیڈ ہوتی ہے۔ اور
کپ ٹیلیفون کے کنڈنسر کی ۲۰۰ و ماگر و فیڈ؛

(ج) گرڈ ٹیک کی مزاحمت ۲ میگا اوہم ہوتی ہے۔ اور ترکی مزاحمت ۵۰۰۰ اشعاعی صمام کے لئے ۲۰ اوہم
اور روشن اشعاعی صمام کے لئے ۱۰ اوہم؛

(د) والو اس ریسپورس استعمال ہوتا ہے۔ شناسندہ قسم کا والو ہوتا ہے۔

مختلف ارتعاشات اُس دور میں سے آسانی سے گزر جائیں گے۔

اب اگر کسی مقام کی آواز کو روکنا ہے۔ تو دور کو اُس مقام کی امواج کے ساتھ سُتر کر دینا چاہئے۔ اور سُرٹ کے ساتھ اس طرح ملانا چاہئے۔ کہ اُس مقام کی آواز رُک جائے۔



شکل ۱۰۵

شکل ۱۰۵ سے اس قسم کے دام موج کے استعمال کا طریقہ واضح ہوگا۔ دام موج کو غیر مطلوب مقام کے ساتھ سُتر کرتے ہیں۔ اور اُسے ہوائیہ کے سلسلے میں رکھتے ہیں۔ پس وہ اس مقام کے ارتعاشات کو روک دیتا ہے۔ اور اُس کے علاوہ اور سب مقامات کی امواج اُس میں سے گزر کر شناسندہ پر عمل کرتی ہیں۔

دام موج کے سُتر ملانے کی ترکیب یہ ہے۔

کہ پہلے ہوائیہ کو براہ راست ریسیور کے ساتھ ملاتے ہیں۔ اور اُسے اس مقام کے ساتھ سُتر کر لیتے ہیں۔ جس کی آواز بند کرنی ہو۔ اس کے بعد دام موج بیچ میں لگادیتے ہیں۔ اور اُس کے کنڈنسر کی قابلیت کو گھٹاتے بڑھاتے ہیں۔ جسے کہ آواز آنی بند ہو جائے۔ پھر مطلوب مقام کے ساتھ سُتر ملا لیتے ہیں۔

افزائندہ صماموں کا استعمال۔ یہ بیان ہوا ہے۔ کہ صمام نہ صرف رو کو یک

سمت کرتا ہے۔ بلکہ اشارات کو زوردار بھی کرتا ہے۔ اسی وجہ سے ایک صمام کے ریسیور میں جو آواز پیدا ہوتی ہے۔ وہ قلمی یا بندہ کی آواز سے بلند ہوتی ہے۔

اب فرض کریں۔ کہ ایک صمام رو کو چھ گنا زوردار کرتا ہے۔ اگر ہم کسی ترکیب سے اُس کی پلیٹ دوسرے صمام کے گڑ سے ملا دیں۔ تو اُس کے زوردار ارتعاشات دوسرے صمام کے گڑ کو پہنچیں گے۔ اگر وہ صمام بھی رو کو چھ گنی تقویت دے گا۔ تو اُس کی پلیٹ کے

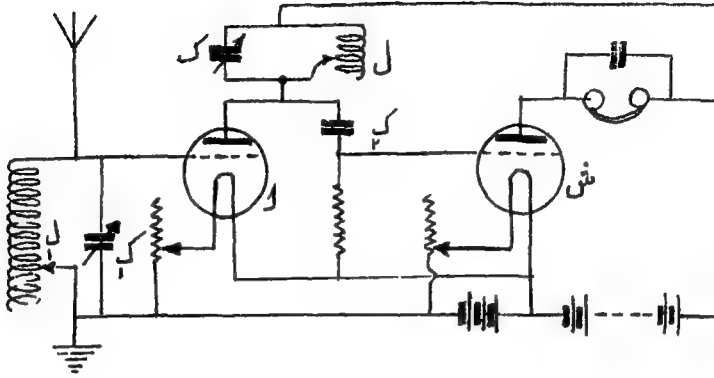
دوہریں رو کی تبدیلیاں ہوائیہ کی تبدیلیوں سے ۳۶ گنی ہوں گی۔ اسی طرح اگر تیسرا والو استعمال کیا جائے۔ تو اشارات ۶ x ۳۶ یعنی ۲۱۶ گنا زوردار ہو جائیں گے۔ اور اگر اُس والو کے دوہریں بلند آواز شامل ہو۔ تو خوب آواز پیدا ہوگی۔

یہ بھی بیان ہوا ہے۔ کہ جو صمام اشارات کو زوردار کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ انہیں افزائندہ صمام کہتے ہیں۔ ان میں جو شناسندہ میں پہنچنے سے پہلے اشارات کو زوردار کرتے ہیں۔ وہ لاسکی افزائندہ کہلاتے ہیں۔ اور جو صمام شناسندہ میں سے گزرنے کے بعد رو کو بڑھاتے ہیں۔ انہیں سمعی افزائندہ صمام کہتے ہیں۔

لاسکی افزائندہ اور اصلاح کنندہ صمام والے ریسپور میں عمل یہ ہوتا ہے۔ کہ ہوائیہ کے امالی کاٹل کے برقی دباؤ کے اختلافات افزائندہ کے گرو کو پہنچتے ہیں۔ انہی کے مطابق رو کے زیادہ زوردار ارتعاشات صمام کی پلیٹ کے دوہریں پیدا ہوتے ہیں۔ اس دوہریں بھی امالی کاٹل اور کنڈنسر شامل ہوتے ہیں۔ اسی لئے اُس کاٹل کے سروں میں برقی قوت کے اختلافات زیادہ ہوتے ہیں۔ یہ زوردار اختلاف دوسرے صمام کے گرو کو پہنچتے ہیں۔ اور وہ انہیں یک سمت رو کے دھکوں میں تبدیل کر دیتا ہے۔ گویا رو کے ارتعاشات ہوائیہ سے اصلاح کنندہ میں براہ راست جانے کی بجائے افزائندہ میں سے زوردار ہو کر آتے ہیں۔

ظاہر ہے۔ کہ اگر دو یا تین لاسکی افزائندہ صمام استعمال ہوں۔ تو شناسندہ کو رو کے ارتعاشات بہت زوردار ہو کر پہنچیں گے۔ شناسندہ کی یہ خاصیت ہے کہ اگر زوردار ارتعاش ہوں۔ تو وہ ان کی خوب اصلاح کرتا ہے۔ پس جو امواج دور دراز سے آئیں گی ان سے ہوائیہ میں کمزور ارتعاشی رویں پیدا ہوں گی۔ جن کی اصلاح سے شناسندہ قاصر ہوگا۔ لیکن اگر وہ ارتعاشات افزائندہ صماموں میں سے گذر کر آئیں گے۔ تو زوردار ہو جائیں گے۔ اور شناسندہ ان کی اصلاح کر سکے گا۔ ثابت ہوا۔ کہ لاسکی افزائندہ

ہے۔ اس دور کا کنڈنسرکپ میں سے شناسندہ والوش کے ساتھ تعلق ہے؛



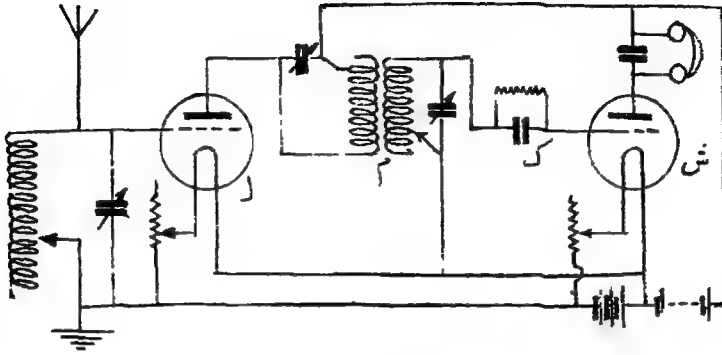
شکل ۱۰۶

اس ترتیب میں کل دور اور کل دور دونوں کو آنے والی امواج کے ساتھ سر کرنا چاہئے۔ سوائیم میں جو ارتعاشات پیدا ہوتے ہیں۔ ان سے والو کے گرڈ میں برقی وباؤ بدلتا رہتا ہے۔ اور برقی دباؤ کے ان اختلافات کے اثر سے اس کی پلیٹ کے دور میں انہی کے مطابق زوردار ارتعاشات پیدا ہوتے رہتے ہیں۔ یہ ارتعاشات کنڈنسرکپ میں سے والوش کے گرڈ کو منتقل ہوتے ہیں۔ اس لئے مش کے مثبت برقیہ کے دور میں جو یک سمت رو کے حد سے گزرتے ہیں۔ وہ بھی ان ارتعاشات کے ماتحت ہوتے ہیں۔

اس قسم کے جفت میں انتخاب بہت عمدہ ہوتا ہے۔ البتہ سر کرنے میں دقت ہوتی ہے۔ کیونکہ دو نظام الگ الگ سر کرنے پڑتے ہیں۔

مبدل جفت۔ مبدل جفت شکل ۱۰۷ میں دکھایا گیا ہے۔ برقی امواج کی وجہ سے صمام کے مثبت برقیہ کے دور میں یک سمت گھٹنے بڑھنے والی رو

پیدا ہوتی ہے۔ یہ رو بمبدل م کے ابتدائی کائل میں سے گذرتی ہے۔ اور اس کے



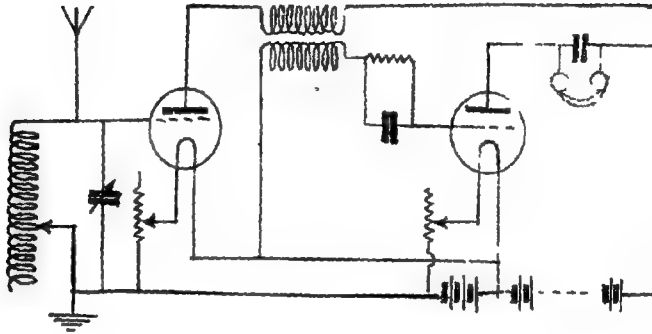
شکل ۱۰۷

امالی اثر سے بمبدل م کے ثانوی کائل میں ارتعاشی رو پیدا ہوتی ہے۔ یہ متبادل رو کنڈنسرک میں سے والوش کے گرڈ کی برقی حالت کو بدلتی ہے۔ جس سے مش کے مثبت برقیہ کے دور میں رو گھٹتی برصحتی ہے۔

بمبدل جو اس مطلب کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ (صفحہ ۶۱) پر بیان ہوا ہے اس میں دو امالی پچھے ہوتے ہیں۔ اگر دونوں پچھے متغیر ہوں۔ تو دونوں کو سرکٹ جاسکتا ہے۔ اور جفت کو سرکٹ ہوا بمبدل جفت کہتے ہیں۔ اس حالت میں عموماً جفت بھی متغیر ہوتا ہے۔ یعنی ایک پچھے کو دوسرے پچھے میں اوپر نیچے کر کے امالی اثر میں فرق ڈال سکتے ہیں۔ اس قسم کے جفت کا انتخاب بہت اعلیٰ ہوتا ہے۔ یعنی غیر مطلوبہ مقامات کی امواج سے گڑبڑ بالکل پیدا نہیں ہوتی۔ لیکن دقت یہ ہے کہ دودور سر کرنے پڑتے ہیں۔

بے سر بمبدل جفت میں نہ تو پچھے سر کئے جاتے ہیں۔ اور نہ وہ متغیر ہوتے ہیں۔ (شکل ۱۰۸)۔ سر کرنے والی چیزیں نہ ہونے کی وجہ سے جفت سادہ تو بہت ہو جاتا ہے

مگر اس میں صرف ایک یقین طول موج کی امواج کی بہت اچھی لگک پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے
سوائے محدود طول موج کی امواج کے وہ اور موجوں کے لئے کام آتا نہیں ہوتا۔ اس قسم
کے جفت میں تکلیف کم ہوتی ہے۔ مگر نتائج اعلیٰ نہیں ہوتے۔



شکل ۱۰۸

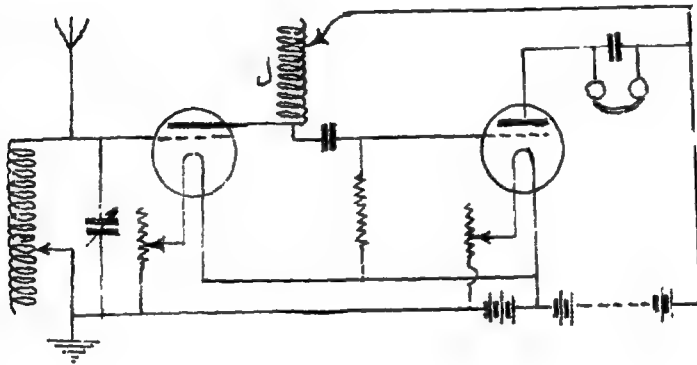
بندل جفت جس میں بندل کا صرف ایک ٹچا سڑکتے ہیں۔ سڑکے ہوئے جفت
اور بے سر جفت کے بین میں ہوتا ہے۔

رو عمل قابلیت جفت اس جفت کا اصول سمجھنے کے لئے فرض کریں۔
کہ ایک دور میں یک سمت رو گزر رہی ہے۔ اگر اس میں ایک ایسا تار کا ٹچا شامل کر دیا
جائے جس کی فراہم زیادہ ہو۔ تو اس فراہم کے سروں کے درمیان یقین برقی دباؤ
کا فرق قائم ہو جائے گا۔ لیکن اگر اس ٹچے میں سے یک سمت رو کی بجائے تیز تر
بدلتے والی ارتعاشی رو گزرے گی۔ تو برقی دباؤ کا بھی ارتعاش ہوگا۔ اگر یا متبادل رو
کی صورت میں برقی قوت بھی متبادل ہوگا۔ اور اگر یک سمت رو گھٹتی بڑھتی ہو۔ تو برقی قوت
بھی گھٹے بڑھے گا۔

اگر زیادہ فراہم دے لے چکے کی بجائے معمولی مالی ٹچا دور میں ہو۔ تو اسی قسم کا اثر

مترتب ہوتا ہے۔ فرق یہ ہے کہ امالی کاٹل کی فراہمت بہت کم ہوتی ہے۔ اس لئے ایک سرت مسلسل رو سے کاٹل کے سروں کے درمیان برقی قوت کا فرق بہت ہی کم ہوتا ہے۔ لیکن متبادل رویا یک سمت ارتعاشی رو سے کاٹل کے سروں میں برقی قوت کا اختلاف پیدا ہو جاتا ہے۔ اور جتنے تیز ارتعاشات ہونگے۔ اُسی نسبت سے برقی دباؤ کا فرق زیادہ ہوگا۔

ایک امالی کاٹل (شکل ۱۰۹) تیز ارتعاشی افزائندہ صمام کے مثبت برقیہ کے دور میں رکھتے ہیں۔ اور اس دور کا دوسرے صمام کے گرڈ کے دور سے کنڈنسر میں سے تعلق قائم کر دیتے ہیں۔ تو کاٹل کے برقی دباؤ کے اختلافات دوسرے والو کے گرڈ پر عمل کرتے ہیں جس سے اُس والو کی روکھٹی بڑھتی ہے۔



شکل ۱۰۹

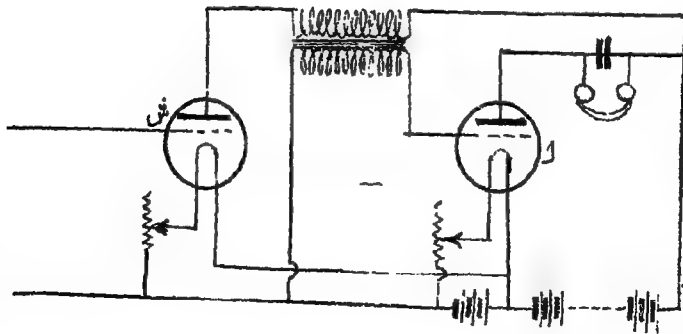
کاٹل عموماً متغیر ہوتا ہے۔ تاکہ اُسے مختلف طول موج کی امواج کے ساتھ سر کیا جاسکے۔ اس قسم کے دور کا سر کرنا مشکل ہوتا ہے۔ اس لئے اُس کا انتخاب ایسا اچھا نہیں ہوتا جیسا کہ سر کئے ہوئے مثبت برقیہ کے جُفت یا سر کئے ہوئے بندل جُفت کا ہوتا ہے۔

مزاحمت قابلیت جفت۔ اس جفت میں امالی کاٹل کی بجائے بہت زیادہ مزاحمت اور کثرت استعمال کرتے ہیں۔ اس غرض کے لئے مزاحمت خاص قسم کی ہوتی ہے تاکہ اُس میں امالیت نہ ہو۔ لیکن اُس سے ضروری برقی دباؤ کا اختلاف قائم ہو سکے یعنی مزاحمت کاٹل کی شکل کی نہیں ہوتی۔ بلکہ گروڈیک کے مشابہ ہوتی ہے۔

اس قسم کے دور میں ۱۰۰۰ سیٹریسے لمبی امواج کے لئے قابل اطمینان نتائج مترتب ہوتے ہیں۔ لیکن چھوٹی امواج کے لئے یہ موزوں نہیں۔ شکل ۱۰۹ میں اگر کاٹل کی بجائے مزاحمت نہ لگا دیں۔ تو مزاحمت قابلیت جفت بن جائے گا۔

گو اس قسم کے جفت کا استعمال آسان ہے۔ کیونکہ والوں کے درمیان سر کرنے کی چندال ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن اس میں نہ تو آواز بلند ہوتی ہے۔ اور نہ انتخاب اچھا ہوتا ہے۔

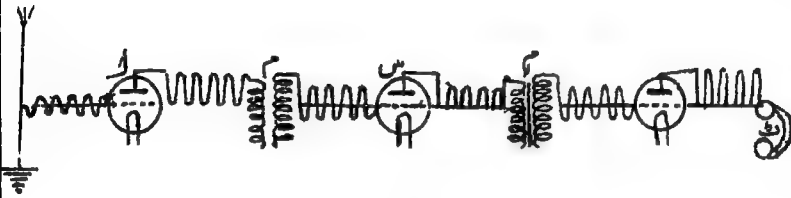
ان سب قسموں میں سے سر کیا ہوا مثبت برقیہ جفت اور مبدل جفت بہتر ہیں۔ ان کے ذریعے انتخاب اچھا ہوتا ہے۔ بلکہ ان کا بنانا بھی آسان ہے۔ اور وہ آسانی سے سمجھے جاتے ہیں۔



شکل ۱۱۰

سُت ارتعاشات کو زوردار کرنے کے لئے جو مبدل استعمال کرتے ہیں۔ اُس میں پہلے کا قالب ہوتا ہے۔ یہ مبدل شناسندہ والوش اور سمعی افزائندہ والو کے درمیان ہوتا ہے شکل ۱۱۱ مبدل چرباؤ کا مبدل ہوتا ہے۔ اس لئے ثانوی کائل میں برقی دباؤ ابتدائی کائل سے زیادہ ہوتا ہے۔ یعنی شناسندہ کے دباؤ سے زیادہ ہوتا ہے۔ یہ بلند برقی قوتہ افزائندہ والو کے گڑ پر عمل کرتا رہتا ہے۔ اور اس سے افزائندہ کے مثبت برقیہ کے دور میں بہت تیز رو کے اختلافات ہوتے ہیں جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ٹیلیفون یا بلند آواز میں آواز خوب بلند ہوتی ہے۔

زیادہ صماول کا دور سمجھنے سے پہلے شکل ۱۱۱ کو دہن نشین کریں۔



شکل ۱۱۱

اس شکل میں بیٹریاں حذف کی گئی ہیں۔ دور میں تین والو ہیں۔ دور مقام سے آنے والی امواج لاسکی افزائندہ صمام کے گڑ پر عمل کرتی ہیں۔ اور اُس صمام کے مثبت برقیہ کے دور میں زوردار رو کے صدمے پیدا ہوتے ہیں۔ جو شکل سے واضح ہیں مبدل م میں سے یہ صدمے شناسندہ ش کے گڑ کو پہنچتے ہیں۔ تو وہ انہیں یک سمت رو کے صدموں میں تبدیل کر دیتا ہے۔ پھر یہ صدمے ایک اور مبدل م کی معرفت سمعی افزائندہ صمام کے گڑ کو پہنچتے ہیں جو انہیں زوردار کر کے ٹیلیفون ٹ کو پہنچاتا ہے۔

اب چند یا بندوں کے دور بیان کئے جاتے ہیں۔ ہم نے صرف مند بھریل سادہ

دور انتخاب کئے ہیں۔

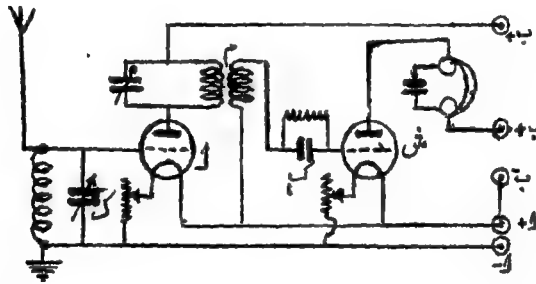
آ۔ ایک لاسکلی افزائندہ اور ایک شناسندہ کا دور ء

۲۔ ایک شناسندہ اور ایک سمعی افزائندہ کا دور ء

۳۔ لاسکلی افزائندہ۔ شناسندہ اور سمعی افزائندہ کا دور ء

۴۔ چار صماموں کا دور ء

لاسکلی افزائندہ اور شناسندہ کا سسٹم شکل ۱۱۲ میں اس یا بندہ کا دور ہے۔ ہوائیہ کو کنڈنسرک سے سرکرتے ہیں۔ ہوائیہ کی ارتعاشی رویں والو اسکے گڑ میں

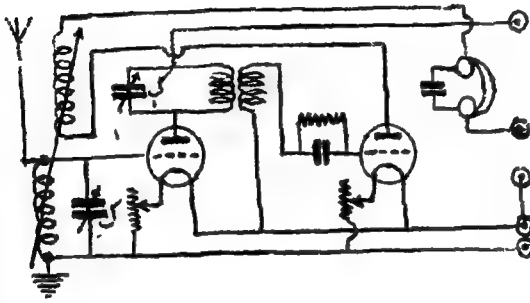


شکل ۱۱۲

برقی دباؤ کے ارتعاشات پیدا کرتی ہیں۔ ان ارتعاشات سے والو کے مثبت برقیہ میں بیٹری ب کی روضہ میں رہتی ہے۔ گویا روکے ارتعاشات زوردار ہو کر تبدیل م میں سے شناسندہ ش کے گڑ پر عمل کرتے ہیں۔ شناسندہ کے گڑ کے دور کو کنڈنسرک سے سرکرتے ہیں۔ ش کے گڑ کے برقی دباؤ کی تبدیلی سے شناسندہ کے مثبت برقیہ کی روضہ میں ہوتی ہے۔ یعنی مثبت برقیہ کے دور میں یک سمت روکے صدمے پیدا ہوتے ہیں۔

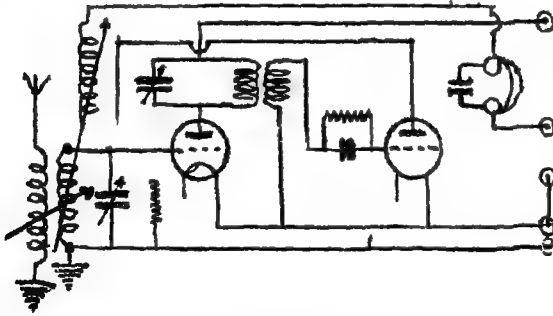
یہ رو کے صدمے آنے والی امواج کے ماتحت گھٹتے بڑھتے ہیں۔ اور چونکہ دور میں ٹیلیفون بھی موجود ہے۔ اس لئے ٹیلیفون میں آواز پیدا ہوتی ہے،

شکل ۱۱۳ میں اس دور میں ردِ عملی کاٹل بھی شامل کیا گیا ہے۔ یہ کاٹل شناسندہ کے مثبت برقیہ کے ساتھ ملا ہوا ہے۔ جب ٹر کرنا ہو۔ تو ردِ عملی کاٹل کو ہوائیہ سے دُور کر لیتے ہیں۔



شکل ۱۱۳

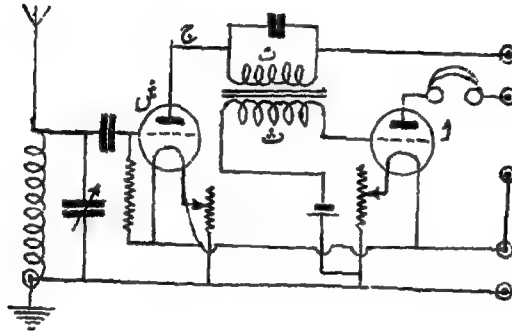
پھر ک کے ذریعے ٹر کرتے ہیں۔ اسی طرح کرتے رہنے سے صاف آواز سنائی دینے لگتی ہے!



شکل ۱۱۴

لے مناسب طول موج کی امواج کے لئے مبدل خرید کر استعمال کریں۔ اس کے ابتدائی کاٹل کے دور میں جو کنڈنسر استعمال ہو۔ اس کی بجائیں ۵۰۰۰۰ مائکروفریڈ ٹانک پونی چاہئے؟
 رو کو زوردار کرنے کے لئے تیز ارتعاشی والو استعمال کرنا چاہئے۔ اور یک سمت کرنے کے لئے شناسندہ والو۔ دیگر اجزاء ہی استعمال کریں۔ جو صفحہ ۱۹۰ پر بیان ہوئے۔

رہتے ہیں۔ رفتہ رفتہ آواز خوب بلند اور صاف ہوجاتی ہے۔
 ہوائیہ کے کاٹل کو براہ راست برٹ کے ساتھ ملانے کی بجائے کھلا امالی جفت بھی استعمال
 ہو سکتا ہے۔ جیسا کہ شکل ۱۱۴ میں دکھایا گیا ہے۔
 شناسندہ اور سمی آفرزیندہ کا دور۔ شکل ۱۱۵ میں اس دور کا نقشہ ہے۔ اس
 میں شناسندہ ہے۔ اور آفرزیندہ۔ اس دور میں ہوائیہ کے ارتعاشات سے شناسندہ



شکل ۱۱۵

کے گرڈ میں برقی دباؤ کے ارتعاش پیدا ہوتے ہیں۔ یہ ارتعاش یک سمت ہو کر پست ارتعاشی
 تبدل کے ابتدائی پچھت میں سے گزرتے ہیں۔ ان ارتعاشات سے تبدل کے ثانوی پچھے
 میں متبادل رو کے ارتعاش بن دینا مالا پیدا ہوتے ہیں۔ اور چونکہ چڑھاؤ کا تبدل استعمال ہوتا
 ہے۔ اس لئے اس کے ثانوی پچھے کا اختلاف قوتہ ابتدائی پچھے کے اختلاف قوتہ سے زیادہ
 ہوتا ہے۔ یہ اختلاف قوتہ ایک گرڈ کو پہنچتا ہے۔ تو رو کے صدمے زوردار ہو کر ٹیلیفون پر
 عمل کرتے ہیں۔
 چونکہ ایک ذریعے ارتعاشی رووں کو زور دار کرنا مقصود ہوتا ہے۔ اس لئے بسا اوقات

ایک اور بیٹری کا منفی ہر اگرڈ کے ساتھ ملاتے ہیں۔ اس بیٹری کو اگرڈ بیٹری کہتے ہیں اس طرح اگرڈ کا برقی دباؤ منفی ہو جاتا ہے۔ اور وہ صدموں کو زیادہ زوردار کرتا ہے۔ منفی پزائ اگرڈ کے برقی میدان سے آواز عمدہ ہو جاتی ہے۔ اور بلند قوتہ بیٹری کی قوت کم صرف ہوتی ہے۔ چونکہ ایک صمام شناسندہ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ اور دوسرا افزائندہ کے طور پر اس لئے دونوں کے مثبت برقیروں کو برابر برابر برقی قوتہ کی ضرورت نہیں پڑتی۔ ہر ایک والو کے لئے جتنا برقی دباؤ درکار ہوتا ہے۔ وہ والو پر لکھا ہوتا ہے۔

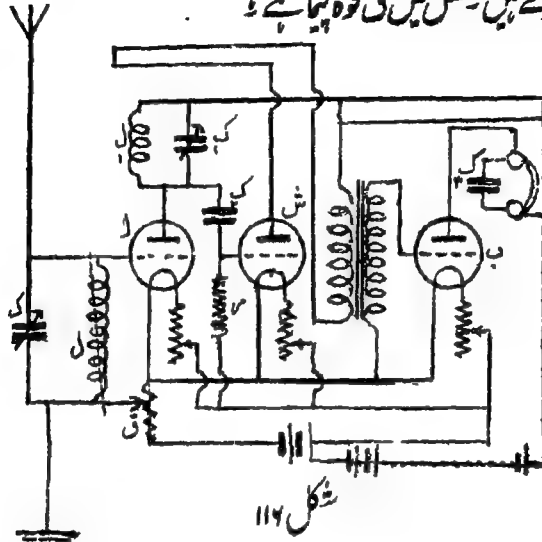
رڈ عملی کائل دور میں شامل کرنا ہو۔ تو مقام ج پر لگا لیتے ہیں۔ اور اسے آہستہ آہستہ سوئیہ کے کائل کے پاس لاتے ہیں۔ جتنے کہ آواز صاف اور بلند ہو جائے۔
دونوں صماموں کے درمیان مبدل جفت کی بجائے مرحمت قابلیت جفت بھی قائم ہو سکتا ہے۔

صمامی یا بندہ۔ اگر دو صماموں والے یا بندوں کے دور اچھی طرح سے ذہن نشین ہو جائیں۔ تو تین یا تین سے زیادہ صماموں والے یا بندہ کے اجزا کا آپس میں جوڑنا کچھ مشکل نہیں۔ زیادہ صماموں والے ریسپور میں دوسرے والو کو پہلے والو کے ساتھ مثبت برقیہ جفت یا کسی اور طریقے سے جوڑ دیتے ہیں۔ اسی طرح تیسرے والو کو دوسرے والو کے ساتھ کسی طریقے سے جوڑتے ہیں۔ اور آخری صمام کے دور میں ٹیلیفون شامل کرتے ہیں۔

خلل ۱۱ میں تین صماموں کے سٹ کا خاکہ ہے۔ اس میں ارتعاشی افزائندہ والو ہے۔ شناسندہ یا اصلاح کنندہ ہے۔ اور بپست ارتعاشی یا سمعی افزائندہ شناسندہ اور پہلے صمام کے درمیان مکر کیا ہوا مثبت برقیہ جفت ہے۔ اور تیسرے والو اور شناسندہ کے درمیان مبدل جفت۔

سمعی افزائندہ ب کے گروڈ کے ساتھ اگرڈ بیٹری کا منفی قطب جڑا ہوا ہے۔ منفی برقی میدان سے آواز زیادہ زوردار ہو جاتی ہے۔

اس سٹ میں نقص یہ ہے۔ کہ اگر گڑ اور مثبت برقیہ کے دوروں کا سٹرل جائے۔ تو تیز ارتعاشی افزائیدہ والو اتھر تھرانے لگتا ہے۔ اس کو ارتعاشات سے باز رکھنے کے لیے توہ پیا استعمال کرتے ہیں۔ شکل میں قی توہ پیا ہے۔



شکل ۱۱۶

سٹ کو آنے والی امواج کے ساتھ سر کرنے کے لئے توہ پیا کے درجہ نما کو وسط میں رکھتے ہیں۔ پھر ک اور ک کنڈنسروں کی قابلیت تبدیل کرتے رہتے ہیں۔ حتیٰ کہ آواز صاف آنے لگے۔

اُس کے بعد توہ پیا کو گھما کر ایسی جگہ رکھتے ہیں۔ جہاں آواز خوب بلند ہو جاتی ہے۔

۱۵ اس دوپس ۲۰ سے ۵۰ میٹر تک طول موج کے لئے کنڈنسروں اور کائپوں کے نمبر حسب ذیل ہونے چاہئیں:

- ۱- کائپ نمبر ۳۵ یا ۵۰۔
- ۲- کائپ نمبر ۵۰ یا ۷۵۔
- ۳- کنڈنسک کی قابلیت ۵۰۰۰۰ مائکرو فیراڈ تک۔
- ۴- ک کی قابلیت ۳۰۰۰۰ مائکرو فیراڈ۔
- ۵- گڑ کنڈنسک کی قابلیت ۲۵۰۰۰ مائکرو فیراڈ۔
- ۶- گڑ ٹیک س کی مزاحمت ۲ میگ اوہم۔
- ۷- ک کی قابلیت ۲۰۰ مائکرو فیراڈ۔

اس دور میں رد عمل کاٹل کی ضرورت نہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ قوتہ پیمائے کے ذریعے آواز اونچی نیچی ہو سکتی ہے۔

سمعی افزائندہ کو جو منفی برقی دباؤ دیا جاتا ہے۔ وہ مثبت برقیہ کے برقی دباؤ پر منحصر ہوتا ہے۔ اگر مثبت برقیہ کا برقی دباؤ زیادہ ہو۔ تو گرڈ کا برقی دباؤ بھی نسبتاً زیادہ ہونا چاہیئے۔

چہار صمامی یا پندرہ۔ چار اصراموں والے ریسپور کا نقشہ صفحہ ۲۱۵ پر ہے۔ اس کے اجزاء حسب ذیل ہیں:-

۱۔ پوائنٹ کے ساتھ ملحق ل کاٹل ہے۔ اور اس کے متوازی کی متغیر کنڈنسر ہے۔
۲۔ اس دور کا ل کاٹل کے ساتھ امالی جفت ہے۔ ل کے متوازی متغیر کنڈنسر ہے۔

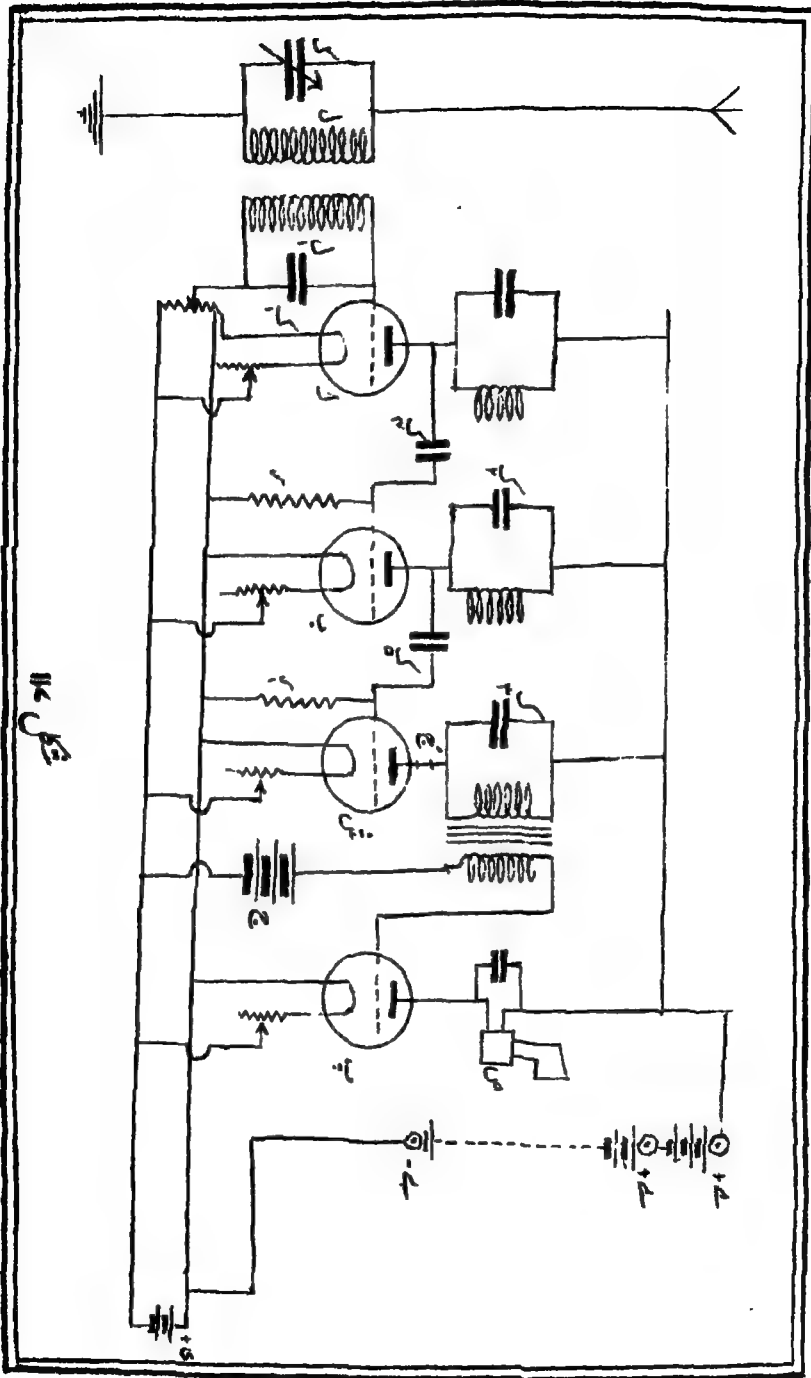
کنڈنسر اور کنڈنسر کی برقی گنجائش یا تابلیت تبدیل کر کے دونوں دوروں کو آنے والی امواج کے ساتھ سر کرتے ہیں۔ اکثر پائندوں میں متغیر کنڈنسر نہیں ہوتا بلکہ پوائنٹ کے سلسلہ میں صرف ایک کاٹل ہوتا ہے۔ جو امواج کے طول موج کے مطابق بدل کر لگایا جاتا ہے۔

۳۔ اوور ب دو تیز ارتعاشی افزائندہ والو میں۔ ک ل کے دور کا ل کے گرڈ کے ساتھ جوڑ ہے۔ اور اس والو کا مثبت برقیہ ب کے گرڈ کے ساتھ سر کئے ہوئے مثبت جفت کے ذریعے ملا ہوا ہے۔

۴۔ شش شناسندہ ہے۔ ب کا شش کے گرڈ کے ساتھ بھی سر کئے ہوئے مثبت برقیہ جفت کے ذریعے تعلق قائم ہے۔

۵۔ پ قلیل ارتعاشی (سمعی) افزائندہ صمام ہے۔ اس والو اور شناسندہ کے درمیان سبڈل جفت ہے۔

۲۱۵



۶۔ قوتہ پیا کے ذریعے پہلے والو کے گرڈ کو مثبت یا منفی برقی دباؤ پہنچا سکتے ہیں۔

۷۔ گ۔ گرڈ بیٹری ہے جس سے پ کے گرڈ کو منفی برقی دباؤ پہنچاتے ہیں۔ پ کے مثبت برقیہ کا برقی قوتہ ۱۲۰ وولٹ ہو۔ نوٹس کے گرڈ کا برقی قوتہ عموماً ۹ وولٹ رکھتے ہیں۔

۸۔ سی بیٹری پست قوتہ بیٹری ہے۔ تمام صماموں کے صوت متوازی ہیں۔ اور ان کے سرے سی بیٹری کے قطبوں سے ملے ہوئے ہیں۔ پس سی سے تمام والوں کے سوئچوں میں روگنڈتی ہے۔

۹۔ بیٹری بند قوتہ بیٹری ہے۔ اس کے ذریعے مختلف صماموں کے مثبت برقیہ کو مختلف برقی دباؤ پہنچاتے ہیں۔ زیادہ برقی دباؤ آخری والو کے مثبت برقیہ کو پہنچایا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔

۱۰۔ آخری صمام کے رد میں بلند آواز ص اور اس کا کنڈنسر ہے۔
۱۱۔ گرڈ ایک ص اور ہا والوں کے ساتھ اس لئے جوڑے گئے ہیں۔ کہ ان کے گرڈ منفی برقی سے بھرنے جائیں۔

۱۲۔ رد عملی یا جوابی کائل رُج مقام پر شناسندہ کے مثبت برقیہ کے دور میں شامل کی جاسکتی ہے۔ اور اس کا ثانوی کائل ل کے ساتھ مانی جفت قائم ہو سکتا ہے۔
آئیں اب یہ دیکھیں کہ ریسیور کے ایک سرے سے لے کر دوسرے سرے تک کیا ہو رہا ہے۔ اس سے امواج کی شناخت کا سرسری اندازہ ہو جائے گا۔

پہلے ہم ک کنڈنسر کے ذریعے ک ل دور کو سر کرتے ہیں۔ پھر ک ل دور کو سر کرتے کرتے ہیں۔ جسے کہ آواز سنائی دینے لگتی ہے۔ اس کے بعد ک پ اور ک پ کنڈنسر کو سر کر لیتے ہیں۔ تو آواز بلند ہو جاتی ہے۔

جب سب چیزیں سر ہو جاتی ہیں۔ تو اسواج سے ہوائیہ کے دور میں ارتعاشی رُوح پیدا ہونے لگتی ہے۔ یہ رُوح بذریعہ امانہ کب ل دور پر عمل کرتی ہے جس سے پہلے والو کے گرڈ کا برقی قوتہ گھٹتا بڑھتا ہے۔ اس کے گھٹنے بڑھنے سے والو کے مثبت برقیہ کے دور میں یعنی مثبت برقیہ اور رُوح کے درمیان رُوح گھٹتی بڑھتی ہے۔ یہ رُوح ہوائیہ کی ارتعاشی رُوح سے کئی گنی زور دار ہوتی ہے۔

اس ارتعاشی رُوح سے دوسرے والوب کے گرڈ کا برقی دباؤ گھٹتا بڑھتا ہے۔ پس دوسرے والو کے مثبت برقیہ کے دور میں بھی برقی رُوح گھٹتی بڑھتی ہے۔ جو اور بھی زیادہ زور دار ہوتی ہے۔

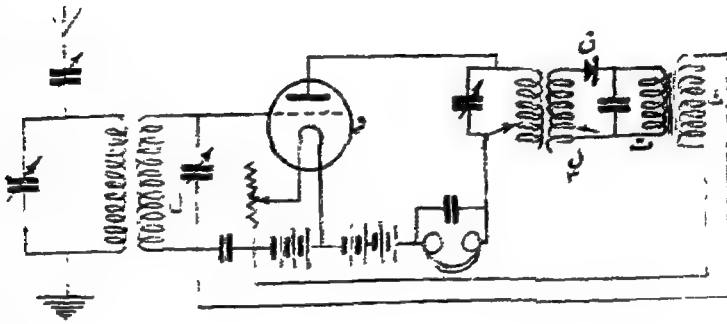
یہ ارتعاشی رُوح کنڈنسرکس سے شناسندہ کے گرڈ کو منتقل ہوتی ہے جس سے شناسندہ کے گرڈ میں برقی دباؤ کا بہت زیادہ اختلاف ہوتا رہتا ہے۔ شناسندہ رُوح کو یک سمت کرتا ہے۔ پس شناسندہ کی پلیٹ کے دور میں یک سمت رُوح کے زور دار صدرے پیدا ہوتے ہیں۔

جب یہ رُوح کے صدرے مبدل کے ابتدائی کائل میں سے گزرتے ہیں۔ تو مبدل کے دوسرے کائل میں برقی دباؤ کے اختلافات اور زیادہ ہو کر چوتھے والو کے گرڈ کو پہنچتے ہیں اس والو کے گرڈ کو کسی قدر منفی برقی دباؤ پہلے سے دیا ہوتا ہے۔ پس اُس کے مثبت برقیہ کے دور میں سے جو رُوح گزرتی ہے۔ وہ بہت زیادہ گھٹتی بڑھتی ہے۔ یہ رُوح بلند آواز کے برقی مقناطیس کے تار میں سے گزرتے اُس کی جھلی کو ویسی ہی جنبش دیتی ہے۔ جیسی کہ شرکاء میں آواز کے ذریعے ٹیلیفون کے گویا کی جعلی میں پیدا کی جاتی ہے۔ اس لئے بلند آواز سے وہی آواز نکلتی ہے۔

الحکامی دور۔ دوسری افزائش۔ اب تک جو دور بیان ہوئے ہیں۔ ان میں ہر ایک والو سے صرف ایک کام لیا گیا ہے۔ یعنی اُسے یا تو اسکا افزائندہ کے طور پر استعمال کیا گیا

ہے۔ یا اصلاح کنندہ کے طور پر اور یا کمشی افزائندہ کے طور پر۔ لیکن ایسا دور بھی بن سکتا ہے جس میں ایک دالو سے دو کام لیں۔ اُسے انوکھا سی دور کہتے ہیں۔ اس میں دالو سے پہلے تیز ارتعاشی افزائندہ کا کام لیا جاتا ہے۔ اور پھر وہی دالو آواز کو زوردار کرنے کے کام آتا ہے۔

اس قسم کا سادہ دور جس میں دالو کے ذریعے دوہری افزائش ہوتی ہے۔ شکل ۱۱۸



شکل ۱۱۸

میں دکھایا گیا ہے۔ جو ایسی کی ارتعاشی رویں انا لہ برقی کے ذریعے پوائنٹ کو منتقل ہوتی ہیں ان سے دالو وکے گڑ میں برقی رو کے اختلافات ہوتے ہیں۔ پس رو کے مثبت پر فیر کے دور میں یہ ارتعاش زوردار متبادل برقی رو پیدا کرتے ہیں۔ اس منہاں رو کے عمل سے لی کاٹل میں تیز ارتعاشی رو پیدا ہوتی ہے۔ جو گردش کے ذریعے یک سمت ہو جاتی ہے؛ مثلاً ایک چڑھ وٹکا بدل ہے۔ یک سمت رو کے صدمے ت میں سے گزرتے ہیں۔ نوٹن کا کاٹل ت پر صرف محسوس وقت ضروری ہے جب کہ ت سے آواز کی رویں ایسی ہوں پس ت میں بلند برقی دباؤ پر قلیل ارتعاشی صدمے پیدا ہوتے ہیں۔ جو پھر دالو

کے گرڈ کے دور میں پہنچتے ہیں۔ اور والو انہیں زوردار کرتا ہے۔
پس ایک ہی والو سے رو دو بار زوردار ہو جاتی ہے۔ اور ٹیلیفون میں پہنچ کر آواز
کی لہریں پیدا کرتی ہے۔

اس قسم کے دور سے ایسے اچھے نتائج پیدا نہیں ہوتے۔ جیسے کہ ایک تیز ارتعاشی
افزائندہ ایک قلم اور ایک پست ارتعاشی افزائندہ کے استعمال سے ہوتے ہیں۔ اطمینان
بخش نہ ہونے کی وجہ سے دوسری تقویت کا استعمال اب متروک ہو رہا ہے۔ مبتدی کو ایسا
دور بنانے کی کوشش کبھی نہ کرنی چاہئے۔

ضروری دور۔ یہ بیان ہو چکا ہے۔ کہ جب رد عملی کا عمل استعمال کیا جائے۔ اور
اُس سے لاسکی افزائندہ کو بہت زیادہ توانائی واپس مل جائے۔ تو صمام تھر تھرانے لگتا
ہے۔ اور اُس کے ارتعاشات سے امواج پیدا ہوتی ہیں۔

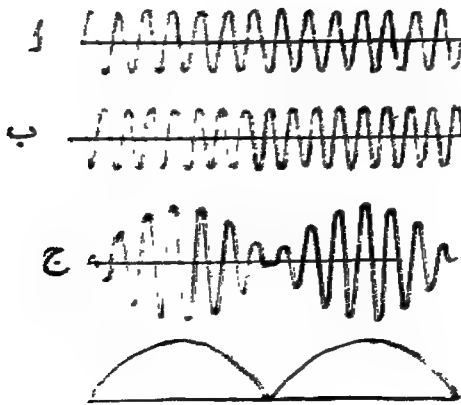
لیکن تیز ارتعاشی افزائندہ میں ارتعاش پیدا ہونے کے لئے ضروری نہیں۔ کہ رد عملی
کا عمل کے ذریعے اُسے توانائی واپس پہنچے۔ بسا اوقات وہ خود بخود تھر تھرانے لگتا ہے۔ اُس کی
وجہ یہ ہوتی ہے۔ کہ پلیٹ اور گرڈ کے درمیان کافی برقی گنجائش ہوتی ہے۔ اور اُس کا عمل رد
عملی کا عمل کے کنڈنسر کا سا ہوتا ہے۔ یعنی اُس سے مثبت برقیہ کے دور سے گرڈ کے دور کو
توانائی واپس ملتی ہے۔ جو ارتعاشات پیدا کرتی ہے۔

والوؤں کا ارتعاش نہایت تکلیف دہ ہوتا ہے۔ اور اگر دو یا تین کثیر ارتعاشی والو استعمال
کئے جائیں۔ تو اُن کے ارتعاشات کو ضبط کرنا نہایت مشکل کام ہے۔

تجربہ سے معلوم ہے۔ کہ چھوٹی طول موج کی کثیر ارتعاشی امواج کے لئے صماموں کا
ارتعاشی رجحان بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اور لمبی امواج کے لئے یہ رجحان کم ہوتا ہے۔ پس
اگر کسی ترکیب سے ریڈیو امواج کو مقابلتہ لمبے طول موج کی امواج میں تبدیل کر دیا جائے۔
تو والوؤں کا تھر تھرانہ بند ہو سکتا ہے۔

اس مطلب کے لئے ایک ارتعاش کنندہ والو استعمال کرتے ہیں جس کے ذریعے ارتعاشی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ ان رویوں کا تعدد ارتعاش ہوائیہ سے وصول ہونے والی رویوں کے تعدد ارتعاش کے تقریباً برابر ہوتا ہے۔ دونوں ارتعاشی رویوں کے ملنے سے سست ارتعاشی رو پیدا ہوتی ہے۔

اس رو کا تعدد ارتعاش معلوم کرنے کے لئے فرض کریں۔ کہ ریڈیو امونج کی ارتعاشی رو ایک سیکنڈ میں ۵۰ دفعہ اپنی سمت بدلتی ہے۔ اور مقامی رو ۸۴ دفعہ سمت بدلتی ہے شروع میں دونوں میں ایک سمت میں ہوں گی۔ اور حاصل رو زوردار ہوگی۔ پہلے سیکنڈ کے بعد پہلی رو نے $\frac{1}{2}$ ارتعاش کئے ہونگے۔ اور دوسری نے ۱۲ ارتعاش۔ اس لئے دونوں میں مخالف ہوں گی۔ اور حاصل رو کمزور ہوگی۔ نصف سیکنڈ کے بعد پہلی رو پورے ۲۵ ارتعاش کر چکی ہوگی۔ اور دوسری رو ۲۴ ارتعاش۔ اس لئے وہیں پھر ایک سمت میں ہوں گی۔ اور حاصل رو زوردار ہوگی۔ پس رو ہر نصف سیکنڈ کے بعد زوردار ہوگی۔ یعنی ایک سیکنڈ میں دو دفعہ زوردار اور کمزور ہوگی۔ گویا حاصل رو کا تعدد ارتعاش ۲ ہوگا۔ یہ تعدد ایک رو کے تعدد ارتعاش کو دوسری رو کے تعدد میں سے تفریق کر کے نکل سکتا ہے۔



شکل ۱۱۹

اگر
ہوائیہ میں آنے
والی امواج
کی ارتعاشی
رویوں کو
شکل ۱۱۹
سے تعبیر کریں

اور والوں کی رہنمائی سے۔ تو ان دونوں کے باہم ملنے سے جو ریپ پیدا ہوئی گی وہ مشکل ج کی سی ہوگی۔ ان ریپوں کا طول موج طفا ہے۔ جو ریپو امواج کے طول موج سے بہت بڑا ہے۔

ضربی یا مسپر سٹیپر وڈائن۔ یا بندہ میں ریڈیو امواج کا تعدد ارتعاش تبدیل کر کے انہیں زوردار کرتے ہیں۔ نیا تعدد ارتعاش حامل امواج کے تعدد ارتعاش سے بہت کم ہوتا ہے۔ تمام اشارات کا تعدد ارتعاش ایک خاص تعدد میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اور ریسیور کے تمام افزائندے اُس تعدد کی امواج کو زوردار کرنے کے لئے موزوں ہوتے ہیں۔ مثلاً اگر ریسیور ۳ ہزار چکر فی ثانیہ کی امواج کے لئے موزوں ہو تو تمام اشارات پہلے ۳۰ کلو چکر فی ثانیہ میں تبدیل کئے جاتے ہیں۔ خواہ وہ شروع میں ۵۰۰ کلو چکر فی ثانیہ ہوں۔ یا ۵۰۰ کلو چکر فی ثانیہ۔ اس سے ایک فائدہ یہ ہوتا ہے کہ ارتعاشات کے صحت ہونے کی وجہ سے والو نہیں تھکھکارتے۔ دوسرے چھوٹی امواج کے مقابلہ میں لمبی امواج نوردار زیادہ ہوتی ہیں۔

تقدارتعاش

تبدیل کرنے والے

نظام کا خاکہ شکل ۱۲۰

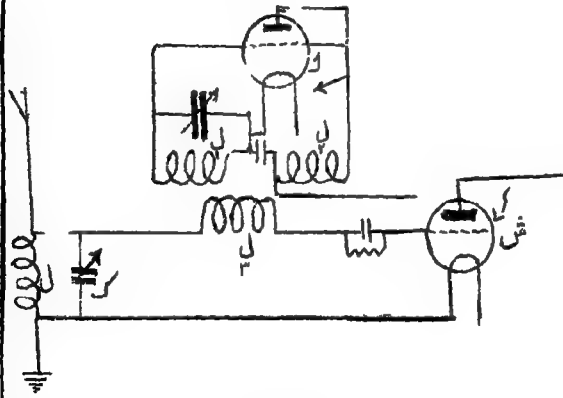
میں کھینچا گیا ہے۔ کل

سوانح کا دور ہے۔ اور

مطلوبہ امواج کے

مطابق کاٹل لگا کر

کنڈنسرک کے ذریعے



شکل ۱۲۰

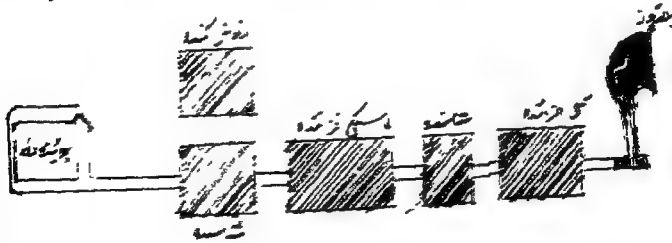
سُر کرنے ہیں۔ تو ہوا میں رو کے ارتعاشات پیدا ہوتے ہیں۔ یہ ارتعاش بہت تیز ہوتے ہیں۔ اور کائل میں سے گزرتے ہیں۔ ان کا تعدد ارتعاش آنے والی امواج کے مطابق ہوتا ہے۔

۱۔ ارتعاش کرنے والا والو ہے۔ اس کے مثبت برقیہ کے دور میں کائل پی ہے۔ اور گرڈ کے دور میں کائل پی۔ ان دونوں کائلوں میں امانی جنت ہے۔ اس لئے کائل پی سے توانائی کائل پی کو واپس پہنچتی ہے۔ اور والو میں رعاش پیدا ہو جاتی ہے۔

والو کا تعدد ارتعاش کی امالیت اور کنڈنسر کی قابلیت پر منحصر ہوگا۔ اس لئے کنڈنسر کی قابلیت تبدیل کر کے والو کا تعدد ارتعاش تبدیل ہو سکتا ہے۔ یہ ارتعاشات امالہ برقی کے ذریعے کائل پی کو منتقل ہوتے ہیں۔

پس کائل پی میں وصول شدہ امواج کی ارتعاشی رویں اور ارتعاش کنندہ کی رعاشی رویں باہم مل جاتی ہیں۔ اور ان کے ملنے سے جو ارتعاشی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کا تعدد ارتعاش ان دونوں کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔ یہ ارتعاشات پہلے شناسندہ مش کے گرڈ کو پہنچتے ہیں۔ اس کے بعد ان ارتعاشات کو ورو لوں کے ذریعے زوردار اور یک سمت کر دیا جاتا ہے۔

ٹیمپریٹر جو ڈشٹن نفہ کے بڑے بڑے جزا شکل ۱ سے واضح ہوں گے۔



معمولی سٹ اور سپر سٹریڈاٹن سٹ میں صرف یہ فرق ہے کہ معمولی سٹ میں ارتعاشات
براہ راست تیز ارتعاشی افزائندہ کو پہنچ جاتے ہیں۔ اور سپر سٹریڈاٹن سٹ میں ان ارتعاشات
کو افزائندہ میں جانے سے پہلے کسی قدر سست کر لیا جاتا ہے۔
بعض ایسی روں میں الگ ارتعاش کنندہ استعمال نہیں ہوتا۔ بلکہ پہلے شناسندہ سے
ارتعاش کنندہ کا کام بھی لے لیا جاتا ہے۔ امواج کی اس قسم کی تحصیل کو خود حرکتی
یا آٹوڈائن تحصیل کہتے ہیں۔

Autodyne reception



مقدمہ

ریڈیو ماسندہ کا انتخاب

انتخاب کے لئے ہدایات ریڈیو سٹ کے انتخاب میں دو باتیں غور طلب ہوتی ہیں۔ اول تو یہ کہ سٹ کن مقامات کا گانا وغیرہ سننے کے لئے مطلوب ہے۔ اور دوسرے یہ کہ خریدار کتنا روپیہ صرف کرنے پر آمادہ ہے۔

اگر کوئی آدمی بہت سی یا کلکتہ سے چند میل کے فاصلے پر ہو۔ اور صرف نزدیک کی نشر گاہ کے گانے وغیرہ سے لطف اندوز ہونا چاہتا ہو۔ تو اس کے لئے قلمی شناسندہ یا صما می شناسندہ جس میں ایک والو ہوجانی ہوگا۔ قلمی شناسندہ کی قیمت تیس روپیہ کے قریب ہوگی۔ لیکن صما می یا بندہ پر کسی قدر زیادہ لگتے آئے گی۔ عدا و دزیر صما می یا بندہ کو استعمال کرنا ہو۔ تو جامع اور بلند قوتہ بیٹری کا خرچ بھی بڑھ جاتا ہے۔ خاص طور پر ایک صما می یا بندہ سوئس تک گانا یہ تقریر سننے کے کام آسکتا ہے۔

اگر زیادہ فاصلے سے پروگرام کو وصول کرنا ہو۔ تو تین یا چار صما میوں کا یا بندہ درکار ہوگا۔

یہ بات قابل ذکر ہے۔ کہ اگر ٹیلیفون میں بیرونی سٹیشن کے ذریعے آواز وصول کرنی

ہو۔ تو معمولی یا بندہ بھی کارآمد ہوگا۔ لیکن بلند آواز کے ذریعے دُور کا گانا زیادہ مہموں والے عمدہ سٹ کے سوا اُٹے نہیں سنائی دیتا۔ اور جو کھٹی ہوائیہ میں امواج وصول کر کے آواز اتنی زوردار نہیں ہوتی جتنی کہ بیرونی ہوائیہ کے ذریعے ہوتی ہے۔

ریڈیو سٹ خریدنے میں بہت محتاط ہونا چاہیے۔ اشتہار دیکھ کر فوراً آرڈر نہ دینا چاہیے۔ کیونکہ اشتہار میں حرب معمول مبائع ہو سکتا ہے۔ اور ممکن ہے۔ کہ خریدار تاجر کی چکنی چٹری باتوں میں آکر متروک سٹ خرید لے۔ اور چند روز کے بعد اُسے اپنی غلطی کا احساس ہو۔ پہلے سٹ کو اچھی طرح سے آزمائنا چاہیے۔ ورنہ کسی ایسے شخص سے جس نے اُسی قسم کا سٹ خریدا ہو۔ رائے لینی چاہیے۔

ایک اور بات یاد رکھنے کے قابل ہے۔ ریڈیو تاجر کی نمائش کو دیکھ کر ریڈیو یا بندہ کے اچھا بُرا ہونے کا اندازہ نہ لگانا چاہیے۔ خود سٹ کو اپنے کمرے میں رکھ کر اُس کا عمل دیکھیں۔

بعض اوقات اگر سوا کی حالت اچھی ہو۔ اور دیگر حالات بھی موافق ہوں۔ تو ایک معمولی یا بندہ زیادہ فاصلے سے پیام وصول کر لیتا ہے۔ لیکن مختلف حالات میں اُس سے بہت بہتر یا بندہ بھی آزمائش میں پورا نہیں اُترتا۔ اس لئے یا بندہ میں صرف ایک ہی بار گانا وغیرہ سن کر اُس کے متعلق رائے قائم نہ کرنی چاہیے۔

ریڈیو یا بندہ کے خریدنے میں یہ بھی دیکھنا چاہیے۔ کہ وہ آسانی سے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہو سکے۔ بعض سٹ اتنے مختصر ہوتے ہیں۔ کہ ہینڈ بیگ میں آ سکتے ہیں۔ اور اُن کے ساتھ جو کھٹ اس قسم کے ہوتے ہیں۔ کہ آسانی سے بند ہو جاتے ہیں۔ اس سال ایسا سٹ بھی تیار ہوا ہے۔ جو جیب میں آ سکتا ہے۔

اجکل (اگست ۱۹۳۷ء) ہندوستان میں جو سٹ عام طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ اُن میں سے چند سٹ بیان کئے جاتے ہیں۔

۱۔ فلپ نمبر ۲۸۰۲۔ اس کی ساخت نہایت اعلیٰ ہے۔ جس کو بے کا ہے۔ اور تمام اجزاء تھوڑی سی جگہ میں سما گئے ہیں۔ ۱۰ میٹر سے لے کر ۳۴۰۰۰ میٹر تک اسواج کو وصول کر سکتا ہے۔ اس کا استعمال بالکل آسان ہے۔ اور ہندوستان کی آب و ہوا کے لئے موزون ہے۔ خاک۔ گرمی اور نمی کا اس پر اثر نہیں ہوتا۔ اگر ضرورت ہو۔ تو گراموفون کے ریکارڈ کی آواز بند کرنے کے لئے استعمال ہو سکتا ہے۔

اس سٹ میں چار دواویں۔ اور جن لوگوں نے یہ سٹ خریدا ہے۔ وہ اس کے بہت مداح ہیں۔ قیمت دواویں۔ کانوں اور بلند آواز سمیت دوسو چار سو روپیہ ہے۔

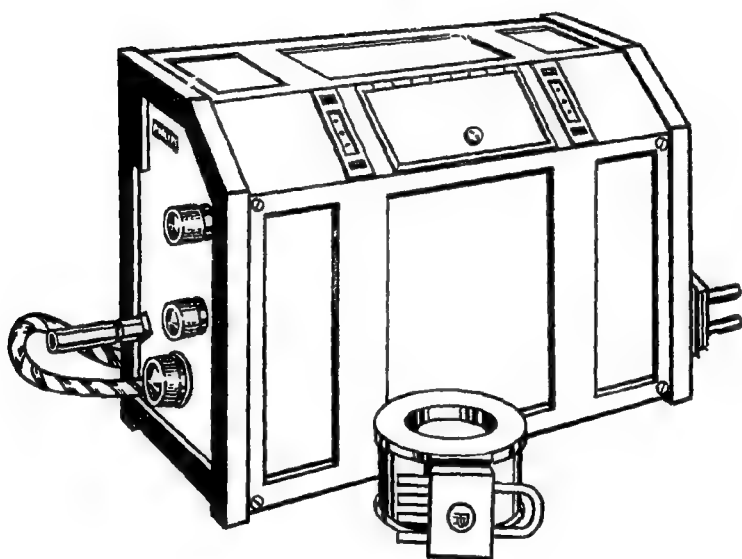
۲۔ پارکوڈائن فور۔ یہ بھی چار صمامی یا بندہ ہے۔ یہ سٹ پنجاب میں بہت سے آدمیوں نے خریدا ہے۔ پارکوڈائن نے اب اسے بالکل سادہ کر دیا ہے۔ بلند آواز سٹ۔ بیٹریاں تمام ایک صندوق میں بند ہیں۔ مختلف طول موج کی اسواج کے لئے مختلف کائل لگائے جاسکتے ہیں۔

کمال سٹ کی قیمت ایک سو چار سو روپیہ۔ مکمل سٹ میں ہوائیہ قائم کرنے والا تار و بولکائیں۔ بندہ آواز اور بیٹریاں شامل ہیں۔ یہ سٹ پارکو نمبر ۲۶۔ ٹینڈی سٹرک لاہور سے مل سکتے ہیں۔

۳۔ میکمائیکل شش صمامی سپر سائیکل سیور۔ یہ قصیر اور طویل موج کے لئے نہایت عمدہ ریسیور ہے۔ اس کے عمل کا اصول وہی ہے۔ جو ضربی دوسری بیان ہوا۔ اس قسم کا ریسیور اسلامیہ کالج پشاور لبریری میں ہے۔ یہی کار پروگرام سننے کے لئے دس بندہ فٹ لمبا اندرونی ہوائیہ کافی ہوتا ہے۔ اور اسی تار میں چھوٹے طول موج کی نشر گاہوں کا گناہ وغیرہ یورپ اور امریکہ سے بھی وصول ہوتا ہے۔

یورپ کی حویل موجی نشر گاہوں کا پروگرام بند آواز میں وصول کرنے کے لئے برقی

PHILIPS RADIO



فلیپ ریڈیو ست متعلق صفحہ ۲۲۶

یہاں کی ضرورت پڑتی ہے۔ لیکن ٹیلیفون میں بہت سی نشر گاہوں کی آواز اندرونی ہوائیہ کے ذریعے بھی صاف آتی ہے۔

اس ریسورس میں میں نے لاہور فارمن کالج سے نشر شدہ پروگرام جو کبھی کبھی شوقیہ براڈکاسٹ کیا جاتا ہے۔ کئی بار صاف صاف سنا۔ گو وہ پروگرام بہت کم طاقت کے ساتھ نشر کیا گیا تھا۔

اجزاء کو جمع کر کے سرٹ بنانا۔ ریسوروں کے مختلف قسم کے دور اور ان کے اجزاء اور ٹیس کے رسالوں میں شائع ہوتے رہتے ہیں جس شخص کو اپنا سرٹ بنانے کا شوق ہو۔ وہ دو۔ تین یا چار کاموں کا دور کسی نئے رسالے میں سے منتخب کر لے۔ اور اس کے اجزاء منگوا کر جوڑ لے۔ ریسوروں کی جو شکلیں باب ششم میں دی گئی ہیں۔ وہ رسمی شکلیں ہیں۔ اجزاء کی اصلی شکلیں اور انہیں باہم جوڑنے کے طریقے نہیں دیئے گئے۔ رسالہ میں جو دور آپ انتخاب کریں گے۔ اس کی رسمی شکل بھی ہوگی جس کو دیکھ کر یہ معلوم ہو جائے گا۔ کہ اجزاء کا آپس میں کیا تعلق ہے۔ اور اس کے علاوہ اجزاء اور تاروں کی اصلی شکل بھی ہوگی۔ جسے دیکھ کر اجزاء کا جوڑنا آسان ہوگا۔

مندرجہ ذیل رسالوں میں مختلف دور شائع ہوتے ہیں :-

۱۔ ایمیتھ وائرلیس (Amateur Wireless) - ہفتہ وار

۲۔ ماڈرن وائرلیس (Modern Wireless) - ماہوار

۳۔ پاپولر وائرلیس (Popular Wireless) - ہفتہ وار

۴۔ وائرلیس کنسٹرکٹر (Wireless Constructor) - ماہوار

۵۔ وائرلیس میگزین (Wireless Magazine) - ماہوار

۶۔ وائرلیس ورلڈ (Wireless World) - ہفتہ وار

ریڈیو یا بندہ کے استعمال کے متعلق ہدایات راہ یا بندہ کے استعمال میں سب سے ضروری چیز تاروں کی حفاظت ہے۔ اگر کوئی تار محفوظ نہ ہو یعنی ٹیشیم یا بڑے سے ڈھکا ہوا نہ ہو۔ تو غلط سے غلط سٹ میں شور کے سوائے اور کچھ نہ ہوگا۔ یاد رکھیں کہ پوائنٹ میں نہایت ہی کمزوری پیدا ہوتی ہیں۔ اور اتنی گنجائش نہیں ہوتی کہ ان رُودوں میں سے کچھ برق ضائع ہو جائے۔ اگر یا بندہ میں نمی پہنچ جائے۔ تو اس میں سے برق ضائع ہونے لگے گی اور سٹ کے عمل میں نقص پیدا ہو جائے گا۔

۲۔ ریسیور کے پاس کسی دھات کو ریتی سے نہ رگڑیں۔ دھات کے ذرے جہاں پڑیں گے۔ وہاں برق کے ضائع ہونے کا راستہ کھل جائے گا۔ ریسیور کو وقتاً فوقتاً اندر سے صاف کرتے رہنا چاہئے۔ تاکہ اگر اس کے تلے پر کچھ ذرات وغیرہ جمع ہوئے ہوں۔ تو وہ نکل جائیں۔
۳۔ پوائنٹ کے محافظوں کو بھی صاف کرتے رہیں۔ ورنہ خاک کے ذرات یا مٹی ان پر جمع جائے گی۔ اور ان میں سے روکی توانائی ضائع ہوتی رہے گی۔

۴۔ تاروں کو جہاں جہاں آپس میں ملا نا سو۔ دہاں جوڑ ٹھیک ہونے چاہئیں بہتر یہ ہے۔ کہ تار ٹانکے سے جوڑے جائیں۔ سروں کے بیچ بھی اچھی طرح سے کس دینے چاہئیں۔

۵۔ پوائنٹ کسی اور آدمی کے پوائنٹ کے متوازی یا اس کے بہت قریب مت لگائیں اور نہ تار برقی یا ٹیلیفون کے تار کے قریب لگائیں۔

۶۔ ٹیلیفون کے تار سرے کے بیچوں کے ساتھ جوڑنے میں غلطی نہ کریں۔ ورنہ روائٹی جاکر ٹیلیفون کو خراب کر دے گی۔

۷۔ جامع بٹری کے متعلق جو ہدایات صفحہ ۲۲ پر دی گئی ہیں۔ ان پر کاربند رہیں۔

۸۔ سیا بندہ کو استعمال میں لانے سے پہلے ڈاک خانہ سے لائسنس لینا چاہئے۔ یہ لائسنس دس روپیہ میں ہر شہر کے بڑے ڈاک خانہ سے مل سکتا ہے۔

بایبندہ کے نقائص۔ ریسپور کے نقص دریافت کرنے کے لئے مندرجہ ذیل ترتیب میں تحقیقات کی جائے۔ تو عموماً نقص نکل آتا ہے۔

۱۔ پہلے ہوائیہ کے نظام کا معائنہ کریں۔ یعنی یہ دیکھیں۔ کہ ہوائیہ سٹ کے ساتھ ملا ہوا ہے۔ اور اس کا تار سرے کے پیچ میں کس کرپکڑا ہوا ہے، بعض اوقات سٹ میں سے کبھی آواز آتی ہے۔ اور کبھی رک جاتی ہے۔ اور ساتھ ساتھ کٹر کٹر کی آواز بھی پیدا ہوتی جاتی ہے۔ یہ نقص عموماً موسم برسات میں ہوتا ہے۔ اگر یہ نقص واقع ہو۔ تو سمجھیں۔ کہ ہوائیہ کا تار یا چھت سے لگ گیا ہے۔ اور یا درخت کے ساتھ اٹک رہا ہے،

ہوائیہ کے جوڑ درست ہوں۔ تو پھر ارضیہ کو دیکھیں۔ اگر زمین کا تار نلکے کے ساتھ لگا ہوا ہو۔ تو ممکن ہے۔ کہ وہ پیچ کے ساتھ اچھی طرح سے کسانہ گیا ہو۔ اس کو دیکھنے کے بعد یہ معائنہ کریں۔ کہ ارضیہ کا تار سٹ کے سرے کے پیچ کے ساتھ محکم ہے،

۲۔ پھر تمام تار کو محسوس کر کے یہ معلوم کرنا چاہئے۔ کہ حفاظتی خول کے اندر وہ کہیں سے ٹوٹا ہوا تو نہیں ہے،

۳۔ اس کے بعد بلند قوتہ بیٹری اور پست قوتہ بیٹری کے متعلق تحقیقات کریں۔ پہلے دونو بیٹریوں کا برقی قوتہ ناپیں۔ اور پھر ان کے جوڑ معائنہ کریں۔ کبھی کبھی سٹ میں خرابی ہوتی ہے۔ یہ اس صورت میں ہوتا ہے۔ کہ جامع کو سٹ کے ساتھ ملانے والا تار ٹوٹ گیا ہو۔ اور اس کے سرے محافظ خول کے اندر ایک دوسرے کو چھو رہے ہوں،

۴۔ اگر بیٹریاں بھی درست ہوں۔ تو صماموں کا امتحان کریں۔ تمام صمام صمام گیروں میں سے نکال لیں۔ اور ہر ایک صمام گیر کے سوت کے سوراخوں کے درمیان برقی قوتہ ناپیں۔ اگر کسی کے سوت کے سوراخوں کے درمیان برقی قوتہ نہ ہو۔ تو سمجھنا چاہئے۔ کہ سٹ کے اندر کہیں نہ کہیں تار جڑنے سے رہ گیا ہے۔ لیکن اگر یہ نقص نہ ہو۔ تو سوت کے سوراخ اور مثبت برقیہ کے سوراخ کے درمیان بھی برقی قوتہ ناپ لیں،

اگر صمام گیر امتحان میں پورے اتیریں۔ تو بلند قوتہ بیٹری کو الگ کر کے صمام اپنی اپنی جگہ پر بٹھا دیں۔ اور اگر پھر بھی آواز نہ آئے۔ تو باری باری ہر ایک صمام کی بجائے کوئی اور فالٹو صمام لگا لیں۔ اس سے غالباً سٹ کا عمل شروع ہو جائے گا۔
 ۵۔ لیکن اگر صماموں کے بدلنے سے بھی کچھ نہ ہو۔ تو سٹ کے اندر کوئی نقص ہوگا۔ اُس صورت میں سٹ کے اجزاء الگ الگ کر کے ہر ایک تار کا معائنہ کریں۔ اور اگر تاروں میں بھی کوئی نقص نہ ہو۔ تو ہر ایک مبدل کے ابتدائی پچھے اور ثانوی پچھے کو دیکھیں کہ ان میں سے کوئی بیج میں سے ٹوٹا ہوا تو نہیں ہے۔

مبدل کے پچھے کے امتحان کا طریق یہ ہے۔ کہ ایک جامع کے ساتھ قوتہ پیمائش لیں۔ پھر قوتہ پیمائش کے ایک سرے سے ایک تار جوڑیں۔ اور درجہ نما کے ساتھ دوسرا تار جوڑ کر اُسے ایسی جگہ رکھیں۔ کہ تاروں کے درمیان ایک وولٹ برقی قوتہ کا فرق ہو۔ اُس کے بعد ان تاروں سے پچھے میں روگذاڑیں۔ اور دوسری ایک ٹیلیفون بھی شامل کر لیں۔ اگر روگذاڑنے پر ٹیلیفون میں کلک ہو۔ تو پچھا درست ہوگا۔ لیکن اگر کلک نہ ہو۔ تو پچھا ٹوٹا ہوا ہوگا۔ اسی طرح سے تمام پچھے دیکھ لیں۔
 ۶۔ کبھی کبھی ایسی آواز آتی ہے۔ کہ گویا گولیاں چل رہی ہیں۔ اگر یہ ہو۔ تو سمجھیں۔ کہ شناسندہ کا گروڈ لیک دور سے الگ ہو گیا ہے۔ اسی طرح کرنے کرنے نقص معلوم ہو جائے گا۔ لیکن سب چیزوں کو اچھی طرح دیکھے بغیر اجزاء کو الگ الگ نہ کرنا چاہئے۔

۷۔ بلند آوازیں زور سے کڑ کڑ ہو۔ تو بلند قوتہ بیٹری کا قصور ہوگا۔ ہر ایک خانہ کا برقی دباؤ ناپنے سے یہ نقص نکل آئے گا۔
 ۸۔ سٹ میں رُک رُک کر تیز شور پیدا ہو۔ تو وہ ہوائی اضطرابات کی وجہ سے ہوگا۔ جن کا ذکر اگلے باب میں آئے گا۔

۹۔ بعض اجزاء مثلاً کانٹوں اور مبدلوں کی چری پوٹی ڈاٹیں سوراخوں میں جمائی جاتی ہیں۔ لیکن اکثر یہ نقص ہو جاتا ہے۔ کہ ڈاٹیں سوراخوں میں ٹھیک نہیں جھنٹیں۔ اس صورت میں ڈاٹوں کو چاقو سے آہستہ آہستہ اور چیر دینا چاہئے۔ اور پھر سٹ میں جمانا چاہئے؛

۱۰۔ تمام جوڑوں اور سرے کے پیمپوں اور اجزاء کو ہمیشہ صاف رکھیں۔ اس صورت میں نقص پیدا ہونے کا کم احتمال ہوگا۔ اور نقص معلوم کرنے میں دقت نہ کرنی پڑے گی۔



ہشتم

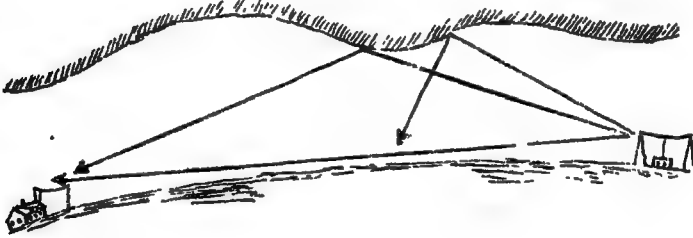
اضطرابات لاکسی

ہیومی سائڈ طبقہ آفتاب کی شعاعوں کے عمل سے ہوا میں تبدیلی ہو جاتی ہے اس تبدیلی کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ آفتاب کے برقیہ آکروا کے ساتھ ٹکراتے رہتے ہیں جن کے ٹکرائے سے ہوا کے سائڈ مثبت اور منفی اوانوں میں بٹھتے رہتے ہیں۔ اوانوں کے بننے یا اوانیت کا اثر یہ ہوتا ہے کہ ہوا برق کے لئے موصل ہو جاتی ہے۔ عام ہوا برق کے لئے غیر موصل ہے۔

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اوانی ہوا کا ایک طبقہ سطح زمین سے پچاس یا ساٹھ میل بلندی پر موجود ہے۔ ریڈیو امواج اس طبقے میں سے گذر کر اوپر نہیں جاسکتیں۔ بلکہ اس کے ساتھ ٹکرا کر زمین کی طرف لوٹتی ہیں۔ اسی طرح جس جگہ کہ روشنی کی شعاعیں شیشے سے منعکس ہوتی ہیں۔ اس طبقے کا تصور ہیومی سائڈ بھی ایک شخص نے پیش کیا تھا۔ اس لئے اُسے ہیومی سائڈ طبقہ کہتے ہیں۔ یہ طبقہ شیشے کی طرح یکساں اور شفاف نہیں ہے۔ بلکہ سمندر کی لہر کی طرح اوپر نیچے ہوتا رہتا ہے۔ ریڈیو امواج نشر گاہ سے روانہ ہو کر روگرد پھیل جاتی ہیں۔ وہ مشرق و مغرب

شمال جنوب۔ اوپر نیچے ہر سمت میں چلتی ہیں۔ جو امواج نیچے کی طرف جاتی ہیں۔ انہیں زمین روک لیتی ہے۔ اس لئے کہ زمین موصول ہے۔ اور امواج زمین میں داخل ہو جاتی ہیں تو اس میں جذب ہو جاتی ہیں۔

جو امواج افقی سمت میں روانہ ہوتی ہیں۔ وہ کچھ تو کرہ ہوائی میں جذب ہوتی ہیں۔ اور کچھ راستے کی چیزوں میں جذب ہوتی جاتی ہیں۔ اس لئے جوں جوں فرسیدہ سے فاصلہ زیادہ ہوتا جاتا ہے۔ وہ کمزور پڑتی جاتی ہیں۔ امواج کا یہ سلسلہ زمین کے ساتھ ساتھ جاتا ہے۔ اور نشتر گاہ کے قرب و جوار کے یا بندوں پر یہی امواج اثر کرتی ہیں۔ بالائی امواج اوپر کی طرف روانہ ہو کر چلتی رہتی ہیں۔ جسے کہ وہ ہیوی سائڈ طبقہ کے ساتھ ٹکراتی ہیں۔ اس طبقے سے امواج نیچے کی طرف منعکس ہوتی ہیں۔ اور بعض حالات میں امواج ہیوی سائڈ طبقے کے ساتھ ساتھ بہت دور تک پھیلتی جاتی ہیں۔ اور اس کے بعد زمین کی طرف لوٹتی ہیں۔ ریسور کے ہوائیہ میں جو اشارات وصول ہوتے ہیں۔



شکل ۱۲۲

وہ امواج کے دونو سلسلوں کے باہم ملنے سے پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی ایک سلسلہ وہ جو کرہ ہوائی میں سے زمین کے ساتھ ساتھ جاتا ہے۔ اور دوسرا وہ جو ہیوی سائڈ طبقے پر پہنچ کر اس سے منعکس ہوتا ہے۔

دن کے وقت سورج کی شعاعیں کرہ ہوائی پر پڑتی رہتی ہیں۔ اور چونکہ کرہ ہوائی کا

ہر ایک طبقہ اُن کے زیر اثر ہوتا ہے۔ اس لئے تمام کمرہ میں کم دیش اوان ہوتے ہیں جن کی وجہ سے وہ برقی امواج کے لئے موصول ہو جاتا ہے۔ پس جو امواج اوپر کی طرف روانہ ہوتی ہیں۔ وہ ہوا میں جذب ہو کر رہ جاتی ہیں۔ اور زمین کی طرف نہیں لوٹتیں۔ اس لئے دن کو صرف وہی اشارات وصول ہوتے ہیں جو سطحی امواج کے ذریعے براہ راست پہنچ سکیں۔ دن کے وقت نشر گاہ سے زیادہ فاصلے تک آواز نہ پہنچنے کا یہی سبب ہے۔ چونکہ چھوٹی امواج لمبی امواج کے مقابلہ میں کم جذب ہوتی ہیں۔ اس لئے چھوٹی امواج پر نشر شدہ گانادن کے وقت بھی دور دور تک سنا جاسکتا ہے۔

آواز کی ماندگی۔ عام تجربہ ہے۔ کہ جب ریڈیوسٹ کو مڑ کر دیا جاتا ہے۔ تو کچھ دیر تک گانا بخوبی سنائی دیتا ہے۔ لیکن اچانک آواز مدھم ٹرجاتی ہے۔ بلکہ کبھی کبھی بالکل بند ہو جاتی ہے۔ اُس وقت آواز کو تیز کرنے کی تمام کوششیں رائگاں جاتی ہیں۔ مگر تھوڑی سی دیر کے بعد آواز پھر آنے لگتی ہے۔ اور رفتہ رفتہ بلند ہو جاتی ہے۔ آواز کے مدھم چڑ جانے کو عام اصطلاح میں ماندگی یا فیدنگ کہتے ہیں۔

اوپر بیان ہو چکا ہے۔ کہ سیدھی افقی امواج اور ہیوی سائڈ طبقہ سے منعکس شدہ امواج کے باہم ملنے سے ریسیور کے ہوائیہ میں ارتعاشی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ امواج کے ان سلسلوں کو ہوائیہ تک پہنچنے میں برابر وقت نہیں لگتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جو امواج ہیوی سائڈ طبقہ سے لوٹ کر آتی ہے۔ انہیں سیدھی امواج کے مقابلے میں زیادہ فاصلہ طے کرنا پڑتا ہے۔ اس لئے وہ سیدھی امواج سے ذرا سی دیر کے بعد پہنچتی ہیں۔ اس صورت میں ممکن ہے۔ کہ جب ایک موج کا مثبت ارتعاش پہنچے۔ اسی وقت دوسری موج کا منفی ارتعاش ہوائیہ میں آئے۔ اگر ایسا ہو۔ تو دو نوامواج کے باہم ملنے سے ہوائیہ میں بہت ہی مدھم رو پیدا ہوگی۔ اور سٹ میں آواز نہایت کمزور ہو جائے گی۔ لیکن اگر ہیوی سائڈ طبقہ کی



حالت ایسی ہو کہ منعکس شدہ موج کا اوج سیدھی موج کے اوج پر پڑے۔ تو دونوں کے باہم ملنے سے خوب بلند آواز پیدا ہوگی۔

سیوی سائڈ طبقہ کی سطح اور مقام بدلتے رہتے ہیں۔ اس لئے کبھی اس کی یہ حالت ہوتی ہے۔ کہ منعکس شدہ امواج اور سیدھی امواج ایک دوسرے کے موافق ہوتی ہیں۔ اس صورت میں آواز بلند ہو جاتی ہے۔ لیکن مقوڑی دیر کے بعد طبقہ کا مقام بدل جاتا ہے اور منعکس شدہ امواج سیدھی امواج کے مخالف ہو جاتی ہیں۔ اس حالت میں آواز کمزور ہو جاتی ہے۔ یہی وجہ ماندگی کی ہے۔

اگر ریسپورنشر گاہ سے اتنی دور ہو کہ سطحی امواج اس تک نہ پہنچ سکیں۔ تو ماندگی سیوی سائڈ طبقہ کی حرکت سے پیدا ہوتی ہے۔ طبقہ سے امواج کبھی اس طرح منعکس ہوتی ہیں۔ کہ یا بندہ پر جمع ہو جاتی ہیں۔ اور کبھی انکاس کے بعد ان کا رخ ایسا ہوتا ہے۔ کہ ریسپورنر تک کوئی موج بھی نہیں آتی۔ پہلی صورت میں آواز بلند ہوتی ہے اور دوسری صورت میں کمزور۔

۲۵۰ میٹر طول موج کے قریب قریب کی امواج کے لئے یہ نقص مقابلہ زیادہ ہوتا ہے۔ لیکن بہت چھوٹی امواج اور لمبی امواج کی صورت میں ماندگی کم ہوتی ہے۔ فرسینہ سے ۵۰ میل تک نچلی امواج بالائی امواج کے مقابلہ میں طاقتور ہوتی ہیں اس لئے آواز کی ماندگی چنداں تکلیف دہ نہیں ہوتی۔ اس سے زیادہ فاصلے پر منعکس شدہ امواج سطحی امواج کے مقابلہ میں زوردار ہوتی ہیں۔ اور ماندگی نمایاں ہونے لگتی ہے۔ نشر گاہ سے ۱۵۰ اور ۲۰۰ میل کے درمیان کوئی ایسا فاصلہ ہوتا ہے جہاں اس نشر گاہ کی امواج میں بہت زیادہ ماندگی ہوتی ہے۔

یہ مظہر عام طور پر نشر گاہ سے دور مقامات پر رات کے وقت خوب نمایاں ہوتا ہے لیکن صبح اور شام کو اور بھی زیادہ ہو جاتا ہے۔ اس لئے صبح اور شام دونوں وقت امواج

کے وصول کرنے کے لئے نہایت ناموزون ہوتے ہیں۔
ماندگی نہ فرسیدہ پر منحصر ہوتی ہے نہ یا بندہ پر اور نہ کسی اور چیز پر جو انسان کے
بس میں ہو۔ اس نقص کا اب تک کوئی علاج دریافت نہیں ہوا۔ رجب آواز مدغم ٹر جائے
تو صبر و تحمل سے کام لینا چاہئے۔ حتیٰ کہ حالات درست ہو جائیں۔ اور پھر آواز آنے لگے۔
چونکہ ہم آفتاب کے عمل کو روک نہیں سکتے۔ اس لئے ہمیں موجودہ صورتِ حالات پر قانع
رہنا پڑے گا۔

تجربہ سے معلوم ہوا ہے کہ فرسیدہ کے پاس بادل ہوں۔ تو ان کا ماندگی پر اثر
نہیں پڑتا۔ اگر فرسیدہ اور یا بندہ کے درمیان بادل ہوں۔ تو ماندگی نسبتاً بڑھ جاتی ہے
لیکن اگر یا بندہ کے پاس بادل ہو۔ تو عام طور پر آواز خوب بلند آتی رہتی ہے۔
روئے زمین پر بعض مقامات ایسے ہیں۔ جہاں ریڈیو امواج نہیں پہنچتیں۔ ان
مقامات کو تاریک مقامات یا مردہ مقامات کہتے ہیں۔ اگر کوئی شخص مردہ مقام کے قریب
رہتا ہو۔ تو اس کے لئے دُور کے نشر گاہوں کے پروگرام سے لطف اندوز ہونا ناممکن ہے
ان مقامات کے مردہ ہونے کے متعلق بہت سے قیاس پیش کئے گئے ہیں۔ مگر اب تک
کوئی قابلِ اطمینان تشریح نہیں ہو سکی۔

ہوائی اضطرابات۔ بادل پانی کے چھوٹے چھوٹے قطرے ہوتے ہیں۔ جو
ہوا میں معلق رہتے ہیں۔ ان قطروں میں برق بھری ہوتی ہے۔ کسی بادل میں مثبت برق
ہوتی ہے۔ اور کسی میں منفی۔ اس لئے جب کوئی مثبت برق سے بھرا ہوا بادل منفی برق
سے بھرے ہوئے بادل کے قریب آتا ہے۔ تو مثبت برق ہوا کو چیر کر منفی برق سے مل جاتی
ہے جس سے شرارہ پیدا ہوتا ہے۔ اور آواز سنائی دیتی ہے۔ اسے عام اصطلاح میں
جھلی کا چمکنا اور گرجنا کہتے ہیں۔ کبھی کبھی بادل کی برق ہوا کو پھاڑ کر زمین میں جاتی ہے
اور بہت بلند کڑک پیدا ہوتی ہے۔ اسے جھلی کا گرجنا کہتے ہیں۔

قدرت میں جو یہ بجلی کے شرارے پیدا ہوتے ہیں۔ وہ کثرت سے ڈسچارج کی طرح ارتعاشی ہوتے ہیں۔ اس لئے اُن سے برقی مقناطیسی امواج پیدا ہوتی ہیں۔ یہ امواج اتنی زوردار ہوتی ہیں۔ کہ بعد ترین یا بندوں پر اپنا اثر کرتی ہیں۔ گو وہ یا بند سے ان امواج کے لئے سرکٹے ہوئے نہیں ہوتے؛

بجلی کے یہ طاقتور شرارے بہت زیادہ تکلیف دہ نہیں ہوتے۔ کیونکہ یہ صرف اُس حالت میں پیدا ہوتے ہیں۔ جب کہ بادل چھائے ہوئے ہوں۔ لیکن ان کے علاوہ کرہ ہوائی میں ہر وقت کسی نہ کسی جگہ چھوٹے پیمانے پر برقی شرارے پیدا ہوتے رہتے ہیں جو اتنے ہلکے ہوتے ہیں۔ کہ اُن سے آواز پیدا نہیں ہوتی۔ ان شراروں سے برقی مقناطیسی امواج پیدا ہو کر اثير میں چاروں طرف پھیلتی رہتی ہیں۔

بعض مقامات پر اس قسم کے برقی بلبل سے ۲۰۰ سے ۶۰۰ میٹر تک طول موج کی لہریں بھی پیدا ہوتی ہیں۔ یہ روین ریسور کے ہوائیہ میں آکر وینسی ہی ارتعاشی رویں پیدا کرتی ہیں۔ جیسی کہ ریڈیو امواج کرتی ہیں۔ اس لئے وہ نشر شدہ گانے میں خلل انداز ہوتی ہیں۔ کرہ ہوائی کے برقی بلبل سے نشر شدہ پروگرام کی وصولی میں جو خلل پیدا ہوتا ہے۔ اُسے ہوائی اضطراب کہتے ہیں۔

یہ اضطراب عام طور پر دور مقام سے آنے والی امواج کے مقابلہ میں بہت زیادہ طاقتور ہوتے ہیں۔ اضطرابات کی اوسط معاد $\frac{1}{10}$ سیکنڈ ہوتی ہے۔

دن رات کے اوقات کے مقابلہ میں شام کو ہوائی اضطرابات زیادہ ہوتے ہیں۔ اور موسم بہار کے مقابلہ میں گرمیوں میں زیادہ ہوتے ہیں۔ موسم تبدیل ہوتا ہو۔ تو عام طور پر برقی اضطرابات بڑھ جاتے ہیں۔

ہندوستان میں اپریل سے لے کر ستمبر تک ہوائی اضطرابات کی وہ کثرت ہوتی ہے۔ کہ بمبئی اور کلکتہ کے پروگرام سے قرب و حوالہ کے سوائے اور کوئی مقام

فائدہ نہیں اٹھا سکتا

اگر ان دنوں میں پشاور یا بمبئی سے دور کسی اور مقام کو بمبئی کی امواج کے ساتھ سفر کر دیا جائے۔ تو گانے کے ساتھ کٹر کڑ کی آواز برابر پیدا ہوتی رہے گی۔ اور گانے کا مطلق لطف نہ آئے گا۔ دور مقامات میں بمبئی وغیرہ کے پروگرام سے لطف اندوز ہونے کا بہترین زمانہ نومبر سے فروری تک ہوتا ہے۔

۱۰ میٹر سے ۵۰ میٹر تک طول موج کی چھوٹی امواج پر ہوائی اضطرابات کا چنڈاں اثر نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ ہوائی اضطرابات سے جو امواج پیدا ہوتی ہیں۔ ان کا طول موج عام طور پر بڑا ہوتا ہے۔ نیز قصیر امواج کا یہ بھی فائدہ ہے۔ کہ اگر ریسپور ۱۱ میٹر طول موج کی امواج کے لئے سُر کیا جواؤ ہو۔ تو ۱۱ میٹر سے کسی قدر کم یا زیادہ طول موج کی امواج کا اس پر مطلق اثر نہ ہوگا۔ پس جس صورت میں وہی اضطرابات آواز میں خلل انداز ہو سکتے ہیں۔ جن کا طول موج پورے گیارہ میٹر سے زیادہ ہے۔ اور یہ اضطرابات بہت ہی کم ہوتے ہیں۔

یابندہ کے دور میں سے ہوائی اضطرابات کو زائل کرنے کی بہت کوشش کی جا چکی ہے۔ مگر اب تک کوئی طریقہ کار گرتا ثابت نہیں ہوا۔ امواج وصول کرنے کے لئے جو مقامات تجارتی مہینوں نے قائم کئے ہیں۔ ان میں مہنوبہ امواج کے سوائے اور سب امواج کو روکنے کے طریقے استعمال کئے گئے ہیں۔ ان طریقوں میں ایک حد تک کامیابی ہوئی ہے۔ مگر وہ اس قدر بچیدہ ہیں۔ اور ان پر خرچ اتنا ہے۔ کہ ریڈیو کے عام شائقین اپنے اپنے ریسپورڈوں میں ان کو استعمال نہیں کر سکتے۔

ایک سادہ حریف یہ ہے۔ کہ نشر گاہ کی سمت کے سوائے اور سب سمتوں کی امواج روک دی جائیں۔ اگرچہ کبھی بواٹھ استعمال کیا جائے۔ تو نشر گاہ کی سمت سے گانا سننے کے لئے چوکھٹ کو اس سمت کے متوازی رکھنا پڑتا ہے۔ اس حالت میں اور سمتوں کی

امواج کا اثر باندھ پر گھٹ جاتا ہے۔

پس جو اضطرابات نشر گاہ کی سمت سے آئیں گے۔ وہ ریسپور پر اثر کریں گے لیکن اور سب سمتوں کے اضطرابات کا چنداں اثر نہ ہوگا۔ گو یا برقی اضطرابات کا صرف ایک چوتھائی حصہ رہ جائے گا۔

ایک اور طریقہ یہ ہے۔ کہ ریسپور کے ہوائیہ اور ارضیہ کے سرے کے بیچوں کے درمیان ایک لاکھ ادھم یا ایک لاکھ ادھم سے زیادہ فراحت والی تار جوڑ دیا جائے۔ ہوائی اضطرابات کا زیادہ حصہ اُس تار میں سے گزرے گا۔ لیکن نشر گاہ کی ریڈیو امواج کا کم حصہ اُس تار میں جائے گا۔ اُس کی وجہ یہ ہے۔ کہ ریسپور ریڈیو امواج کے ساتھ ٹکریا ہوتا ہے۔ اور انہیں جذب کرنے کی مقابلت زیادہ صلاحیت رکھتا ہے۔ اس ترکیب سے ہوائی اضطرابات گھٹ جاتے ہیں۔ مگر ساتھ ہی نشر گاہ کے پیامات کا زور بھی کسی قدر گھٹتا ہے۔

ہوائی اضطرابات کے اثر کو کم کرنے کا بہترین طریقہ یہ ہے۔ کہ نشر گاہوں کی طاقت بڑھائی جائے۔ اگر نشر گاہ کی طاقت برقی اضطرابات کی طاقت سے بہت زیادہ ہو۔ تو وصول شدہ پیامات کو بہت زوردار کرنے کی ضرورت نہ پڑے گی۔ اس لئے ہوائی اضطرابات کمزور ہوں گے۔ اور پروگرام میں خلل انداز نہ ہوں گے۔

دیگر اضطرابات۔ اگر باندھ طاقتور ریڈیو تلگراف سٹیشن کے نزدیک ہو۔ تو اُس سٹیشن کا کلاک کلیک باندھ میں سنائی دے گا۔ اور نشر شدہ پروگرام میں خلل ہوگا۔ باندھ کی طاقت انتخاب اعلیٰ ہو۔ تو یہ نقص کم ہوتا ہے۔ اور دام موج کے استعمال سے بھی ایک حد تک رفع ہو جاتا ہے۔ لیکن بعض حالات میں اس اضطراب کا صرف یہی علاج رہ جاتا ہے۔ کہ تلگراف سٹیشن کے بند ہونے پر ریسپور استعمال کیا جائے۔

بمسابیہ کے ریڈیوسٹ کا ارتعاش بسا اوقات نہایت تکلیف دہ ہوتا ہے۔ اس

ارتعاش سے ریڈیو امواج پیدا ہوتی ہیں۔ جو اگرچہ کمزور ہونے کی وجہ سے زیادہ فاصلے پر چنداں موثر نہیں ہوتیں۔ لیکن قرب وجوار کے ریسپورڈ میں اتنا شور پیدا کرتی ہیں۔ کہ نشر شدہ پروگرام سے بہرہ اندوز ہونا محال ہو جاتا ہے۔ اس نقص کا علاج یہ ہے کہ ملزم کی تلاش کی جائے۔ اور اُس کے سٹ کو درست کر دیا جائے۔ تاکہ وہ ارتعاش نہ کرے اپنا سٹ ٹھہرنے میں بھی جلد بازی سے کام نہ لیں۔ اور اُس میں ارتعاشات پیدا نہ کریں ورنہ سٹ ارد گرد کے ریڈیو پروگرام سننے والوں کے لئے مصیبت کا باعث بن جائیگا۔ ان اضطرابات کے علاوہ برقی آلات اور موٹروں کا بھی امواج کی دھولی پر اثر پڑتا ہے۔ بالخصوص وہ برقی آلات جن میں برق کے ارتعاشات ہوتے ہیں۔ بہت زیادہ تکلیف دہ ثابت ہوتے ہیں۔

جینی کے ریڈیو اضطرابات کے متعلق ۱۹۳۱ء کے شمارہ اعداد سے معلوم ہوا۔ کہ ۲۸ فیصدی اضطرابات اُن ارتعاشی آلات سے پیدا ہوتے ہیں۔ جو ڈاکٹر استعمال کرتے ہیں۔ برقی ٹریم ۲۴ فیصدی اضطرابات کا باعث ہوتے ہیں۔ ۲۳ فیصدی اضطرابات ایسے برقی آلات کی وجہ سے ہوتے ہیں جو زراعت اور صنعت و حرفت میں استعمال ہوتے ہیں ۴۱ فیصدی اضطرابات قرب وجوار کے یا بندوں کے ارتعاشات سے پیدا ہوتے ہیں اور صرف گیارہ فی صدی اضطرابات ریڈیو سٹ میں نقائص کی وجہ سے معرض وجود میں آتے ہیں۔

کوشش ہو رہی ہے۔ کہ اضطرابات کو کسی ترکیب سے بالکل روک دیا جائے۔ لیکن تین ارتعاشی آلات کے اضطرابات کو روکنے کا کوئی طریقہ موثر ثابت نہیں ہوا۔



مقالہ چہارم



ریڈیو امواج کی ترسیل

بابل

امواج پیدا کرنے کے طریقے

بیان ہو چکا ہے کہ ہوائیہ میں ارتعاشی رویں گزریں۔ تو برقی مقناطیسی امواج کی اشاعت ہوتی ہے۔ ان امواج کے متعلق ہمیں معلوم ہے۔ کہ کن کن طریقوں سے پیدا ہو کر ائیر میں پھیلتی ہیں۔ اور یہ بھی معلوم ہے۔ کہ ان کی توانائی پھر برقی رُعوں میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ لیکن ہم یقینی طور پر کہہ نہیں سکتے۔ کہ فی الواقعہ کیا عمل ہوتا ہے؟

ایک نظریہ یہ ہے۔ کہ جب ارتعاشی رُعو ہوائیہ میں سمیت بدلتی ہے۔ تو ہوائیہ اور ارضیہ کا عمل کنندہ کے پتروں کا سا ہوتا ہے۔ جن کے درمیان ائیر میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے۔ اور اس بگاڑ سے ائیر میں موج روانہ ہوتی ہے؟

نظریہ کی وجہ یہ بھی کہی کیوں نہ ہو۔ یہ بات یقینی ہے۔ کہ مرسل ہوائیہ سے توانائی اُرد گرد پھیلتی ہے۔ جو یا بندہ کے ہوائیہ میں داخل ہو کہ پھر برقی رُعوں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اور ان رُعوں کا تعدد ارتعاش فرسینہ کی رُعوں کے مطابق ہوتا ہے؟

مقصود اور غیر مقصود لہروں کا مقابلہ۔ ارتعاشی رویں دو قسم کی

ہوتی ہیں۔ مقصور اور غیر مقصور مقصور لہروں کا محیط ارتعاش گھٹنا بڑھتا رہتا ہے لیکن غیر مقصور لہروں کے محیط میں کمی بیشی نہیں ہوتی۔ آج کل مقصور لہروں کا استعمال بالکل کم ہو رہا ہے۔ اور تقریباً تمام مقامات میں غیر مقصور متبادل رویں پیدا کرنے کے نظام لگے ہوئے ہیں۔ مقصور لہروں کو چھوڑ کر مسلسل لہروں کے اختیار کرنے کی مندرجہ ذیل وجوہات ہیں:-

۱۔ برابر طاقت کے اشعاع کے لئے غیر مقصور لہروں میں کم برقی قوت درکار ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ غیر مقصور امواج پیدا کرنے کے نظام میں جب تک چابی دبائی رہتی ہے۔ امواج کا اشعاع مسلسل جاری رہتا ہے لیکن برخلاف اس کے کہ جب کنڈنسر کے مشررہ سے رُودوں کا سلسلہ پیدا ہوتا ہے۔ تو اُس کا محیط ارتعاش گھٹتے گھٹتے صفر ہو جاتا ہے۔ اور جب تک کنڈنسر بھر چارج ہو کر مشررہ پیدا نہ کرے۔ رُودوں کا دوسرا سلسلہ جاری نہیں ہوتا۔

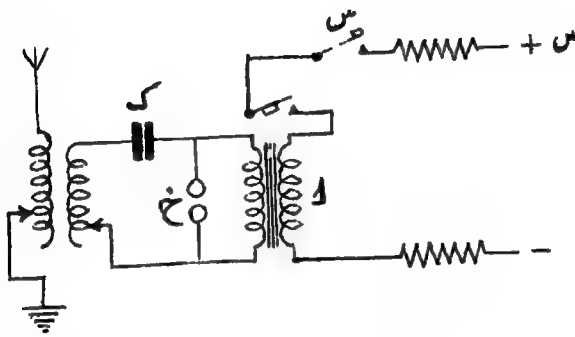
۲۔ غیر مقصور لہروں میں توانائی کا ایصال ایک معین طول موج پر ہوتا ہے اس لئے انتخاب اچھا ہو سکتا ہے۔ یعنی جب شناسندہ کو اُس طول موج کے مطابق مڑ کر لیا جاتا ہے۔ تو دیگر امواج کا اُس پر چنداں اثر نہیں ہوتا۔ مشررہ سے نکلی ہوئی امواج کے ساتھ یا بندہ کو مڑ کر نامشکل ہوتا ہے۔ اس لئے مطلوبہ امواج کے علاوہ اور امواج بھی وصول ہوتی رہتی ہیں۔

۳۔ تجربہ سے ثابت ہوا ہے کہ زیادہ فاصلہ طے کرنے میں مسلسل امواج کی توانائی بھی نسبتاً کم جذب ہوتی ہے۔

اب ہم مقصور اور غیر مقصور امواج پیدا کرنے کے چند طریقے بیان کرتے ہیں:-

مقصور امواج پیدا کرنے کا آسان طریقہ۔ ریڈیو ٹنگراف میں

پتہ ارتعاشی مقصور لہریں پیدا کرنے کا طریقہ جو شروع شروع میں استعمال کیا گیا شکل ۱۲۳ میں دکھایا گیا ہے۔



بٹری کا
تعلق امالی کل کے
اصلی پتے کے
ساتھ سونچ کے
فریے ہو سکتا ہے
جب اصل دور جوڑ
دیا جاتا ہے۔ تو
امالی کل کے ثانوی

شکل ۱۲۳

پتے میں متبادل رو پیدا ہو جاتی ہے جس سے کنڈنسرک برق سے بھر کر خلاخ
میں شرارے پیدا کرتا رہتا ہے۔ شراروں سے مقصور ارتعاشی رویں پیدا ہوتی
ہیں۔ جو بذریعہ امالہ ہوائیہ کے دور میں ارتعاشی رویں پیدا کرتی ہیں۔
یہ طریقہ سادہ ہونے کی وجہ سے محدود حلقہ اے عمل میں اب بھی استعمال ہوتا ہے
توانائی کے لئے صرف بٹری کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لئے اگر متبادل رو پیدا کرنے
والے انجن موجود نہ ہوں۔ تو بھی یہ طریقہ استعمال ہو سکتا ہے۔

ٹھنڈے ٹیگافول کا نظام۔ اس نظام میں بہت سے چھوٹے
چھوٹے گول پترے ایک قطار میں اس طرح لگے ہوتے ہیں۔ کہ ہر دو پتروں کے
درمیان بے انچ چوڑا ٹیگاف ہوتا ہے۔ ان ٹیگافول میں سے ڈسچارج ہوتا ہے
یعنی شرارے پیدا ہوتے ہیں۔ بڑی بڑی ٹیگافول میں پچاس تک پترے استعمال
ہوتے ہیں۔ اور انہیں ٹھنڈا رکھنے کے لئے ان پر ٹھنڈی ہوا کے جھونکے پڑتے

رہتے ہیں۔
 جیسا کہ شکل ۱۲۳ میں دکھایا گیا ہے۔ شرارے کا دور ہوائیہ کے دور سے
 الگ ہوتا ہے۔ اور رو کے ارتعاشات دو ٹپھوں کے امالی عمل کے ذریعے ہوائیہ کو
 منتقل ہوتے ہیں۔ جن میں سے ایک شرارے کے دور میں ہوتا ہے۔ اور دوسرا
 ہوائیہ کے دور میں۔ اب اگر یہ کُل قریب قریب ہوں۔ تو ہوائیہ کا کُل شرارے کے
 کُل پر پھر عمل کرتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے۔ کہ ہوائیہ کی کچھ توانائی پھر شرارے
 کے حلقے کو منتقل ہو کر ضائع ہو جاتی ہے۔

ٹھنڈے شگافوں کے نظام کا بڑا فائدہ یہ ہے۔ کہ اس میں ایسا نہیں ہو
 سکتا۔ جب شگافوں میں شرارے پیدا ہوتے ہیں۔ اور توانائی ہوائیہ کے کُل کو
 منتقل ہوتی ہے۔ تو اسی وقت شگاف ٹھنڈے پڑ جاتے ہیں۔ یعنی شرارے
 بند ہو جاتے ہیں پس پتروں کے درمیان کوئی تعلق قائم نہیں رہتا۔ اور شگافوں
 کا دور بند دور نہیں رہتا۔ اس لئے اس دور میں ہوائیہ کی توانائی جذب نہیں
 ہو سکتی۔

یہ نظام جرمنی میں زیادہ مستعمل ہوا۔
 غیر مقصور امواج پیدا کرنے کے طریقے غیر مقصور امواج پیدا کرنے کے
 کئی طریقے ہیں جن کے لئے مختلف آلات کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان میں سے تین آلات
 کا استعمال زیادہ ہوتا ہے۔

۱۔ برقی قوس۔

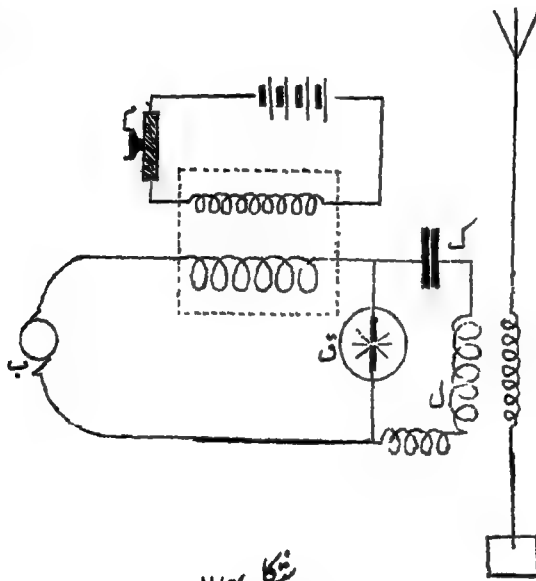
۲۔ تیز ارتعاشی متبادل روٹیمو۔

۳۔ صمام۔

امواج پیدا کرنے کے ہر طریقے میں بعض خوبیاں ہیں۔ اور بعض نقص۔

امواج پیدا کرنے والی قوس۔ مسئلہ میں ڈنمارک میں پولسن نے امواج پیدا کرنے کے لئے برقی قوس استعمال کی۔ برقی قوس میں کاربن (کوئلہ) کی دو نوکدار سلاخیں ہوتی ہیں۔ جن کی نوکیں ایک دوسرے کے مقابل رکھی ہوتی ہیں۔ جب ان سلاخوں میں سے برقی رو گزرتی ہے۔ تو سرے گرم ہو کر روشن ہو جاتے ہیں۔ اور ان کے درمیان چمکدار برقی روشنی کی قوس بن جاتی ہے۔ یہ اصل میں کاربن کے چھوٹے چھوٹے ذرات ہوتے ہیں۔ جو برقی رو کے لئے موصول کا کام دیتے ہیں۔

پولسن کی قوس کا عمل شکل ۱۲۴ سے سمجھیں آجائے گا۔ ق برقی قوس ہے۔ اور ب



برقی انجن کی رو قوس

میں سے گزرتی ہے۔

قوس کے متوازی

کنڈنسرک اور امالی

کائل میں جن

کے عمل سے یک

سمت روا ارتعاشی

رو میں تبدیل ہو جاتی

ہے۔

تیز ارتعاشی

ریڈیو امواج پیدا کرنے

شکل ۱۲۴

کے لئے قوس کو ایک طاقتور برقی مقناطیس کے قطبوں کے درمیان رکھتے ہیں۔ اس کا مثبت برقیہ تانبے کے سلنڈر کا بناتے ہیں جس میں سے پانی گذرتا رہتا ہے اور اسے ٹھنڈا رکھتا ہے

اور منفی برقیہ جو کاربن کا بنا ہوتا ہے۔ ایک چھوٹے موٹر کے ذریعے گھومتا رہتا ہے۔ اس ترکیب سے جس نقطہ پر قوس بنتی ہے۔ وہ بدلتا رہتا ہے۔ اور برقیہ کی سطح یکساں رہتی ہے۔ قوس کا عمل اُس کی ایک عجیب خاصیت پر منحصر ہوتا ہے۔ وہ خاصیت یہ ہے کہ جب اُس میں برقی رو تیز ہو جاتی ہے۔ تو اُس کے سروں کے درمیان برقی دباؤ گھٹ جاتا ہے۔ اور جب رو کم ہو جاتی ہے۔ تو برقی دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ قوس کا یہ رویہ دیگر برقی آلات کے برعکس ہوتا ہے۔

جب قوس کے متوازی کنڈنسر رکھا جاتا ہے۔ تو وہ چارج ہونے لگتا ہے۔ اس لئے قوس کی کچھ رو اُس طرف نکل جاتی ہے۔ اور قوس پر برقی دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ جس سے کنڈنسر کے چارج ہونے میں اور مدد ملتی ہے۔ پھر جب کنڈنسر پورا چارج ہو جاتا ہے تو قوس میں سے زیادہ رو گذرنے لگتی ہے جس سے برقی دباؤ گھٹنے لگتا ہے۔ کنڈنسر کی بجلی برقی دباؤ کی کمی کی وجہ سے اُس میں سے نکل کر قوس میں سے گذرتی ہے جس سے قوس کی رو اور بڑھتی ہے۔ اور برقی دباؤ گھٹتا ہے۔ کائل کی امالیت کا اثر یہ ہوتا ہے کہ کنڈنسر صرف خالی نہیں ہوتا۔ بلکہ جو قطب پہلے منفی برقی سے بھرا ہوتا ہے۔ مثبت برقی سے بھر جاتا ہے۔ اور دوسرے قطب میں منفی برقی بھر جاتی ہے۔ اس کے بعد کنڈنسر قوس میں سے مخالف سمت میں خالی ہوتا ہے۔

یہ ارتعاشی عمل مسلسل جاری رہتا ہے جس سے ہوائیہ میں رو کے تیز ارتعاشات پیدا ہوتے ہیں۔ اور غیر مقصور لہریں چاروں طرف پھیلتی رہتی ہیں۔ یہ حامل امواج ہیں جن کا تعداد ارتعاش کنڈنسر کی قابلیت اور کائل کی امالیت پر منحصر ہوتا ہے۔ پھر جب ٹیلیفون کے گویام کے سامنے آواز پیدا ہوتی ہے۔ تو ٹیلیفون کے دور میں رو گھٹتی بڑھتی ہے۔ اور اُس کی کمی بیشی بذریعہ امالہ قوس کے دور کو منتقل ہوتی ہے۔ اس کمی بیشی سے حامل امواج میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ جو آواز کے مطابق ہوتی ہیں۔

مختلف مقامات پر مختلف طاقتوں کی برقی قوسیں لگی ہوئی ہیں۔ ان میں سے بعض کی طاقت ایک کلوواٹ سے زیادہ نہیں۔ اور بعض کی ایک ہزار کلوواٹ تک جا پہنچتی ہے۔ ۵ کلوواٹ طاقت کے لئے ۲۰۰ سے ۴۰۰ وولٹ تک برقی دباؤ کافی ہوتا ہے۔ لیکن ۳۰۰ کلوواٹ کے لئے ۸۰۰ سے ۱۲۰۰ وولٹ برقی دباؤ کی ضرورت پڑتی ہے۔

متبادل روڈنیمو سے امواج کی پیدائش۔ ہر برقی لہر کا طول موج معین ہوتا ہے۔ اور اس طول موج کی امواج کی اشاعت کے لئے ضروری ہے کہ ایک خاص رفتار سے چوائے میں رو کی سمت بدلتی رہے۔ ریڈیو امواج پیدا کرنے کے لئے رو کے ارتعاشات نہایت تیز تیز ہونے چاہئیں۔

بجلی کی روشنی کے لئے جو متبادل رو استعمال ہوتی ہے۔ اس کا تعدد ارتعاش ۲۵ فی ثانیہ سے ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ تک ہوتا ہے۔ ریڈیو امواج کا تعدد ارتعاش اس سے بہت زیادہ ہونا چاہئے۔ مثلاً ۳۰۰ میٹر طول موج کی امواج کے لئے ایک لاکھ ارتعاشات فی ثانیہ کی ضرورت پڑتی ہے۔ اور ۳۰۰۰۰ میٹر طول موج کے لئے دس ہزار ارتعاشات فی ثانیہ کی۔ تعدد ارتعاش معلوم کرنے کا آسان قاعدہ یہ ہے کہ اسے طول موج کے ساتھ ضرب دینے سے ہمیشہ حاصل ہوتا ہے۔

لاسلکی امواج پیدا کرنے کے لئے متبادل روڈنیمو ایسا ہونا چاہئے جو ایک سینکڑ میں بہت دفعہ گردش کرے کثیر ارتعاشی انجن کا بنانا نہایت مشکل کام تھا۔ لیکن اس کے باوجود بہت سے تجربوں کے بعد ایسے انجن بنائے گئے جن سے لاسلکی امواج پیدا ہوتی ہیں۔

۱۹۱۹ء میں الیگینڈر سن نے امریکہ میں ایک انجن بنایا جس کی طاقت دو کلوواٹ تھی۔ اور اس کی رو کا تعدد ارتعاش ۱۰۰۰۰ فی ثانیہ تھا۔ یہ مشین ایک منٹ میں بیس ہزار

لے تہروں میں جو بجلی آتی ہے۔ اس کا برقی دباؤ معمولاً ۲۲۰ وولٹ ہوتا ہے۔

لے ۳ میٹر فی ثانیہ نور اور دیگر برقی مقناطیسی امواج کی رفتار ہے۔

لے Alexanderson

مرتبہ گردش کرتی تھی۔ اس کے بعد اس قسم کے زیادہ طاقتور انجن بنائے گئے۔
 متبادل روٹینمو سے امواج پیدا کرنی ہوں۔ تو اس سے براہ راست ہوائیہ کے ساتھ
 جوڑ دیا جاتا ہے۔ ہوائیہ سے امواج چاروں طرف پھیل جاتی ہیں۔ اور ان امواج کا
 تعداد ارتعاش ڈینمو پر منحصر ہوتا ہے۔
 اس قسم کے انجن کے پھول کی گردش بہت تیز ہوتی ہے۔ اس لئے وہ بہت جلد گرم
 ہو جاتا ہے۔ اسے ٹھنڈا رکھنے کے لئے اس کے گرد ٹھنڈا پانی یا تیل بہتا رہتا ہے۔
 متبادل روٹینمو میں ایک نقص یہ ہے کہ اس کی رفتار کو مستقل رکھنے میں وقت
 بڑھتی ہے۔ کیونکہ اگر رفتار بدل جائے تو فوراً تعداد ارتعاش اور طول موج میں فرق پڑ جائیگا۔ اس وقت
 کو رفع کرنے کے کئی طریقے ایجاد ہوئے ہیں لیکن دوسرا نقص یہ ہے کہ کم طول موج کی امواج
 کے لئے متبادل روٹینمو بنانے میں لاکھوں روپے صرف ہوتے ہیں۔
 ریڈیو امواج کی تولید کے جو طریقے آج تک ایجاد ہوئے ہیں۔ ان سب سے اعلیٰ
 درجہ کی اسان طریقہ یہ ہے کہ والو یا صمام کی مدد سے امواج پیدا کی جائیں۔ اس وجہ سے اب
 اکثر مقامات میں اوپر لکھوں کو چھوڑ کر صمام کا استعمال شروع ہو گیا ہے۔
 صمام کے استعمال کے دو بڑے فائدے ہیں۔ اول تو یہ کہ صماموں کی تعداد
 بڑھ کر امواج کی طاقت بڑھائی جاسکتی ہے۔ دوسرے یہ کہ جب ایک والو ٹوٹ جائے
 یا بیکار ہو جائے تو فوراً اس کی جگہ دوسرا والو لگایا جاسکتا ہے۔
 اگلے باب میں ہم تفصیل کے ساتھ بیان کریں گے کہ صمام یا والو کی مدد سے سلسل برقی
 مقناطیسی امواج کس طرح پیدا ہوتی ہیں۔

باب دوم

والو سے امواج کی پیدائش

نشر گاہ کے ضروری آلات - والو کے ذریعے امواج پیدا کرنے کے کئی طریقے مختلف نشر گاہوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان کے مفصل بیان کی گنجائش نہیں اس لئے ہم صرف والو کے عمل کا اصول کسی قدر تفصیل کے ساتھ لکھیں گے۔ یعنی یہ بتائیں گے کہ والو سے برقی مقناطیسی امواج کی اشاعت کس طرح ہوتی ہے؟

اس مسئلہ کو سمجھنے سے پہلے یہ جاننا ضروری ہے کہ نشر گاہ میں کونسے آلات ہوتے ہیں۔ اور ہر آلہ سے کیا کیا کام لیا جاتا ہے؟

نشر گاہ میں مندرجہ ذیل آلات کا ہونا ضروری ہے:-

۱۔ برقی توانائی پیدا کرنے کے لئے بیٹری یا ڈنیمو۔

۲۔ صمام جو بیٹری سے توانائی لے کر اسے جلد جلد سمت بدلنے والی متبادل رجو میں تبدیل کر دے؟

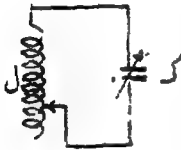
۳۔ ایریل یا ہوائیہ - یہ بلند لمبا تار ہوتا ہے جس سے متبادل رجو کے توانائی انتہی

امواج کی صورت میں روانہ ہوتی ہے۔

۴۔ سُر کرنے کا نظام۔ یہ کنڈنسر اور کاٹل پر مشتمل ہوتا ہے جن کے ذریعے رُو کے سمت بدلنے کی رفتاریں تبدیلی ہو سکتی ہے۔ یعنی طول موج کم و بیش کیا جاسکتا ہے۔ ہر ایک نشر گاہ کے لئے طویل موج مقرر ہے۔ اور وہ ہمیشہ اسی طول موج کی امواج نشر کرتا ہے۔ کنڈنسر اور کاٹل کے ذریعے طول موج گھٹا بڑھا کر نشر گاہ کے طول موج کے برابر کر لیا جاتا ہے۔

۵۔ امواج کو ضبط کرنے کا آلہ۔ تاریں رُو کے ارتعاشات سے غیر مقصود امواج کا ایک سلسلہ اثر میں روانہ ہوتا ہے۔ ان امواج کو امواج حاصل کہتے ہیں۔ آواز رسانی کے لئے ایک ایسے آلے کی ضرورت پڑتی ہے۔ جو آواز کا اثر امواج حاصل پر ڈال کر ان میں تبدیلی پیدا کر سکے۔

کنڈنسر اور کاٹل کا نظام۔ فرض کریں کہ ایک کاٹل اور ایک کنڈنسر ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں۔ شکل ۱۳۲ میں ل کاٹل ہے۔ اور ک کنڈنسر۔ اب اگر کسی ترکیب سے اس دور میں برقی رو کنڈنسر کے ایک پتھرے سے دوسرے پتھرے کو چننا دیں۔ تو وہ ارتعاشی حرکت کرے گی۔ اور چند بار ادھر ادھر جا کر پھر تھمے گی۔



ارتعاش کا وقت دوران کنڈنسر کی قابلیت اور

کاٹل کی امایت پر منحصر ہوگا۔ اس لئے کنڈنسر کی قابلیت

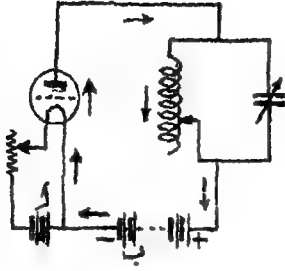
شکل ۱۳۵

یا کاٹل کی امایت گھٹا بڑھا کر رُو کے وقت دوران یا تعدد ارتعاش میں تبدیل ہو سکتی ہے۔

سوال یہ ہے۔ کہ کنڈنسر اور کاٹل کے دور میں برقی رُو کا ارتعاش کس طرح

قائم کیا جائے۔ اس مطلب کے لئے دور کے ساتھ ایک صمام جوڑ دیا جاتا ہے۔

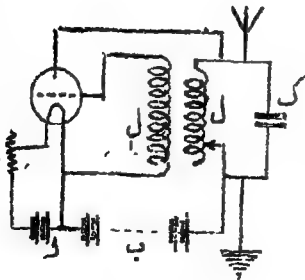
شکل ۱۲۶ میں بلند قوتہ بیٹری ماب کا مثبت قطب کاٹل میں سے والو کی



شکل ۱۲۶

پلیٹ کے ساتھ ملا ہوا ہے۔ اور منفی قطب
سوت کے ساتھ پست قوتہ بیٹری والو کی رو
سوت میں سے گذر رہی ہے۔ اور اسے
گرم رکھتی ہے۔ اس لئے سوت میں سے
برقیہ خارج ہو کر پلیٹ کی طرف جارہے
ہیں۔ اور برقیوں کی حرکت کی وجہ سے پلیٹ
کے دور میں مستقل برقی رو جاری ہے۔

برقیوں کی رو کا دور یہ ہے۔ بیٹری کے منفی قطب سے سوت میں اور سوت سے
پلیٹ میں اور پلیٹ سے امالی کاٹل میں سے ہو کر بیٹری کے مثبت قطب میں۔
اب ہمیں کوئی ایسی ترکیب کرنی چاہئے۔ کہ برقیہ ایک ہی سمت میں جانے کی
بجائے کبھی ایک سمت میں جائیں اور کبھی دوسری سمت میں۔ یعنی مسلسل روا لٹاشی
رو میں تبدیل ہو جائے۔ اس مقصد کے لئے ہم گرڈ سے کام لیں گے۔
ل ایک اور کاٹل ہے۔ (شکل ۱۲۷) جس کا ایک سیرا گرڈ کے ساتھ جڑا



شکل ۱۲۷

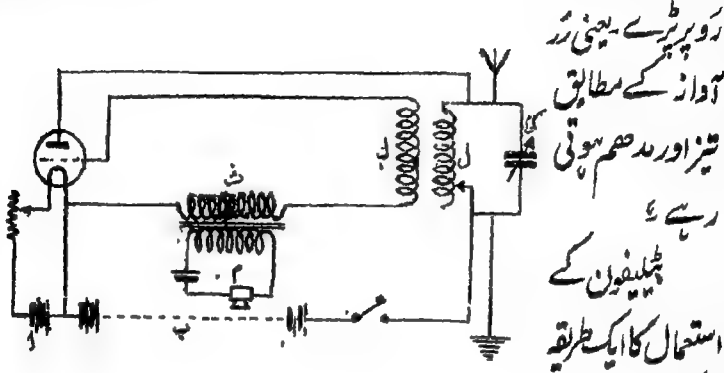
ہوا ہے۔ اور دوسرا سوت کے ساتھ۔
جب ل میں سے رو گذرتی ہے۔ تو ل
میں عارضی امالی رو پیدا ہوتی ہے۔
جس سے گرڈ کی برقی حالت بدلتی ہے
اور جب گرڈ کا برقی قوتہ بدلتا ہے۔ تو اس
سے برقیوں کی رو بدلتی ہے۔ یعنی جو رو
ل میں سے گذر رہی ہوتی ہے۔ اس

میں فرق پڑ جاتا ہے۔ مسلسل رو میں جو یہ اچانک تبدیلی ہوتی ہے۔ اُس سے کل دور میں ارتعاش شروع ہو جاتا ہے۔ یعنی متبادل ارتعاشی رو قائم ہو جاتی ہے۔ رو کے ان ارتعاشات کا ل کی رو پر مالی اثر پڑتا ہے۔ تول میں اُسی کے مطابق رو کا ارتعاش شروع ہوتا ہے۔ جس سے گرڈ کا برقی دباؤ گھٹنا بڑھتا رہتا ہے۔ برقی دباؤ کی کمی بیشی کل دور کے ارتعاشات کے ماتحت ہوتی ہے۔ اور گرڈ کے برقی دباؤ کی تبدیلی سے ل کی رو میں ارتعاشی تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ جو کل کے ارتعاشات کے مطابق ہوتی ہے۔

ان تمام تبدیلیوں کا اثر یہ ہوتا ہے۔ کہ کل دور میں رو کے ارتعاشات جاری ہوتے ہیں۔ یعنی اس دور میں متبادل برقی رو قائم ہو جاتی ہے جو بہت جلد جلد سمت بدلتی رہتی ہے۔ متبادل رو کے قائم ہونے میں جو مختلف عمل ہوتے ہیں۔ انہیں پھر غور سے ذہن نشین کر لیں۔ پہلے والو کی پلیٹ کے دور میں مسلسل رو جاری کی جاتی ہے۔ پھر ل کول کے قریب رکھتے ہیں۔ تو گرڈ کے برقی دباؤ میں عارضی تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ جس سے پلیٹ کے دور کی رو تبدیل ہو جاتی ہے۔ اور جب وہ رو بدلتی ہے۔ تو کل دور میں برقی رو کے ارتعاشات شروع ہو جاتے ہیں۔ یہ ارتعاشات بدریہ امالہ ل میں ارتعاشات پیدا کرتے ہیں۔ جن سے گرڈ کا برقی قوت متواتر بدلتا رہتا ہے۔ جس کا اثر یہ ہوتا ہے۔ کہ کل دور میں رو کے ارتعاشات قائم رہتے ہیں۔

ان ارتعاشات سے برقی مقناطیسی امواج حامل پیدا ہوتی ہیں۔ جن کا طول موج ل کی مالیت اور ک کی گنجائش کو تبدیل کر کے گھٹایا بڑھایا جاسکتا ہے۔ برقی مقناطیسی امواج کو ان میں پھیلانے کے لئے سیمائیہ اور رضیہ کو ارتعاشی دور کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں۔ جیسا کہ شکل ۱۲۷ سے ظاہر ہے۔

امواج حامل کے ذریعے آواز کا نشر۔ امواج حامل پر آواز کا
انٹراڈالنے کے لئے ضروری ہے کہ ٹیلیفون کے گویا (مائکروفون) کو دور میں اس
طرح شامل کیا جائے کہ آواز سے جو تبدیلیاں اُس میں پیدا ہوں۔ اُن کا اثر ارتعاشی



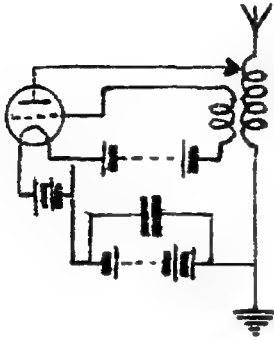
شکل ۱۲۸ میں

دکھایا گیا ہے اس

شکل ۱۲۸

میں گویا م کا ثانوی کائل ٹ گڑ کے دور میں شامل کیا گیا ہے۔ اور کائل بھی
اسی دور میں ہے۔ جب مائکروفون کے سامنے آواز یا گانا نہیں ہوتا۔ تو رو کے
ارتعاشات کائل دور میں جاری رہتے ہیں۔ اور اُن ارتعاشات کی طاقت برابر
ہوتی ہے۔ لیکن جب مائکروفون کے سامنے گانا یا تقریر شروع ہوتی ہے۔ تو اُس
کے ابتدائی کائل میں رو آواز کے مطابق گھٹتی بڑھتی ہے۔ اُس رو کے امالی اثر سے
ثانوی کائل کی رو کی قوت بھی آواز کے ماتحت تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اور رو کی
تبدیلیوں کا اثر گڑ کی برقی حالت پر پڑتا رہتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے۔ کہ کائل
دور میں برقی ارتعاشات کی قوت بھی آواز کے مطابق بدلتی رہتی ہے۔ امواج
کی قوت برقی ارتعاشات پر منحصر ہوتی ہے۔ پس امواج حامل آواز سے انٹریڈیر
ہو کر انٹریڈیر میں پھیلتی ہیں۔

امواج پیدا کرنے کا جو طریقہ اوپر بیان کیا گیا ہے۔ اُس میں تھوڑا سا تبدل کر کے



شکل ۱۲۹

شکل ۱۲۹ کا دور بن جاتا ہے۔ اس دور

میں کنڈنسر اور امالی کائٹل کی بجائے صرف

ہوائیہ ہے۔ اور گرو کے دور میں بھی

بیٹری شامل کی گئی ہے جس کے

ذبیعے شروع میں گرو کا برقی دباؤ

اتنا رکھتے ہیں کہ اُس میں ذرا سی

تبدیلی سے بیٹ کے دور کی برقی رو میں

بہت زیادہ تبدیلی واقع ہو

بلند قوتہ بیٹری کے متوازی کنڈنسر شامل کیا گیا ہے۔ اس کا یہ فائدہ ہے کہ بیٹ

کی رو کے تیز ارتعاشات اُس میں آسانی اور صفائی کے ساتھ گزر جاتے ہیں۔ اس دور کا عمل

یہی ہے جو پہلے بیان ہوا۔ اور دونوں صورتوں میں بیٹری کو جوڑنے سے ارتعاشات شروع

ہو جاتے ہیں۔

شکل ۱۲۹ سے ظاہر ہے کہ زمین اور موت کے درمیان برقی دباؤ کا بہت تفاوت

ہے۔ چونکہ بیٹری دونوں کے درمیان واقع ہے۔ اگر بلند قوتہ بیٹری کا قوتہ زیادہ ہو۔ تو نقص

کا تذکرہ کرنا چاہئے۔ اس مقصد کے لئے بلند قوتہ بیٹری مثبت برقیہ کے ارتعاشی نظام

کے متوازی رکھتے ہیں۔ جیسا کہ شکل ۱۳۰ میں دکھایا گیا ہے۔ کنڈنسرک مثبت برقیہ اور

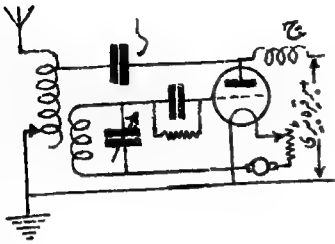
ہوائیہ کے درمیان شامل کیا گیا ہے۔ اس کا یہ فائدہ ہے کہ ب کی مسلسل رو مثبت

قطب سے روانہ ہو کر ہوائیہ کے رستے سے قطب میں نہیں جاسکتی۔ لیکن کنڈنسر ارتعاشی

رو کے لئے سد نہ بنیں ہوتا

ج تیز ارتعاشات کو روکنے والا کائٹل ہے۔ یہ کائٹل ارتعاشی رو کو بیٹری کے دور

میں جانے سے روکتا ہے لیکن مسلسل رو کے راستے میں حائل نہیں ہوتا کنڈنسر اور روک
دونوں کا مستفاد عمل یہ ہوتا ہے کہ رو کے ارتعاشات



صرف ہوائیہ کے دور میں گذرتے ہیں اور یک
سمت رو بٹری کے دور میں بہتی ہے
گرڈ کو کنڈنسر اور گرڈ لیک کے ذریعے
ضروری دباؤ پر رکھتے ہیں۔

شکل ۱۳۰

جب بٹری کا سوچ دیا جاتا ہے تو مسلسل

رو بٹری کے دور میں بہتی ہے اور ہوائیہ میں بھی کچھ برقی دباؤ پیدا ہوتا ہے جس کے امالی
اثر سے گرڈ کا برقی دباؤ بدلتا ہے۔ اس ترکیب سے ہوائیہ میں رو کے ارتعاشات شروع
ہو جاتے ہیں۔ اور اس سے امواج حامل خارج ہونے لگتی ہیں۔

اب اگر فرسیدہ کے ذریعے تاریقی پیامات ارسال کرنے ہوں۔ تو کلیدی دورس مثبت
برقیرہ کے دور میں شامل کر دیتے ہیں۔ جب تک کبھی کو نہیں دباتے۔ امواج پیدا نہیں ہوتیں
لیکن جب اسے دباتے ہیں۔ تو امواج کا سلسلہ یا اشارہ اشر میں روانہ ہوتا ہے۔ کبھی کو
دبانے اور چھوڑنے سے مختلف حروف ارسال ہو سکتے ہیں۔

آواز رسانی کے لئے ٹیلیفون کا گویا ہوائیہ کے دور میں شامل کر دیتے ہیں۔ اور پہلے
بٹری کا سوچ دبا کر امواج حامل کا سلسلہ قائم کرتے ہیں۔ پھر جب گویا کے سامنے بولتے
ہیں۔ تو امواج آواز سے اشر پر ہو کر ہوائیہ سے منتشر ہوتی ہیں۔

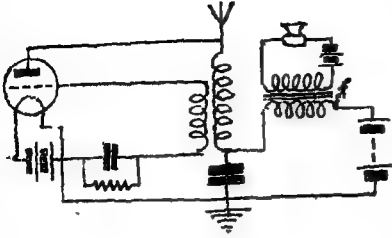
بڑی نشر گاہوں کے نظام۔ دالو کے ذریعے امواج پیدا کرنے کے سادہ
طریقے جو اوپر بیان ہوئے۔ بڑی نشر گاہوں میں استعمال نہیں ہوتے۔ بلکہ ان کے نشر
کرنے کے نظام بہت کچھ پیچ در پیچ ہوتے ہیں۔ مختلف نشر گاہوں کے آلات ترسیل بیان
کرنے کی گنجائش نہیں۔ مگر مندرجہ ذیل امور نوٹ کرنے کے قابل ہیں :-

آ۔ بڑی نشر گاہوں میں ایک صمام کی بجائے کئی طاقتور صمام استعمال ہوتے ہیں۔ تاکہ ترسیلی امواج کی طاقت زیادہ ہو۔ صماموں کو عموماً متوازی جوڑتے ہیں۔
 ۴۔ بعض نشر گاہوں میں بڑے بڑے صمام نصب کئے گئے ہیں مثلاً نیویارک میں ایک ایسا صمام ہے جو ۱۰۰ کلو واٹ طاقت کی امواج نشر کرتا ہے۔ اسے ٹھنڈا رکھنے کے لئے اُس کے گرد پانی دَورہ کرتا رہتا ہے۔

۵۔ نشر گاہوں میں ہنر مند وولٹ کا برقی دباؤ دیکر ہوتا ہے۔ اس لئے بیٹری یا سلسل روڈ نیٹ کو کی بجائے متبادل روغن استعمال میں لاتے ہیں۔ جس کی متبادل رو دو برقیوں والے صماموں کے ذریعے یک سمت رو میں تبدیل کر لی جاتی ہے۔
 ۶۔ سوت کو یا جامع بیٹری سے گرم کیے ہیں۔ اور یا چھوٹے ڈینیو سے۔
 ۷۔ تاب برقی کے اشارات بھیجنے کے لئے کلید مورس پلیٹ کے دور میں شامل کی جاتی ہے۔ بہت طاقتور فرسیندوں کے لئے خاص قسم کی کلید استعمال ہوتی ہے جس پر دُور سے عمل ہو سکتا ہے۔

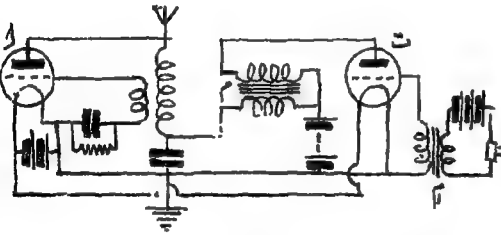
۸۔ آواز رسانی کے لئے ٹیلیفون کا گویا ہوائیہ کے دور میں شامل کر لیتے ہیں۔ اور کبھی اُسے الگ دور میں رکھتے ہیں۔ اُس صورت میں اُس کی رو کی تبدیلیاں امالی اثر سے ہوائیہ کو منتقل ہوتی ہیں۔

نشر گاہوں میں جو طریقہ اکثر استعمال ہوتا ہے۔ وہ شکل ۱۳۱ سے ظاہر ہے۔ اس میں مائکروفون یا گویا م کے دور میں مبدل کا ایک پچھا شامل ہے۔ اور مبدل کا دوسرا پچھا ہوائیہ اور والو کے مثبت برقیہ کے دور میں ہے۔ جب ٹیلیفونی گویا کے سامنے آواز پیدا ہوتی ہے۔ تو اُس کے دور میں رو گھٹتی بڑھتی ہے۔ رو کی یہ تبدیلیاں مبدل کے ثانوی پچھے میں بھی امالی اثر سے رو کو گھٹاتی بڑھاتی ہیں۔ چونکہ ثانوی پچھا مثبت برقیہ اور ہوائیہ کے دور میں شامل ہے۔ اس لئے ہوائیہ کی ارتعاشی رو بھی آواز کے



شکل ۱۳۱

ما تحت کم زیادہ ہوتی رہتی ہے پس امواج
آواز سے اثر پذیر ہو کر نشر ہوتی ہیں۔
مانگرو فون میں روکی تبدیلیاں
کمزور ہوتی ہیں۔ اس لئے عام طور پر
انہیں قلیل ارتعاشی صحام کے
ذریعے زور دیا کر لیتے ہیں۔ اور پھر ہوائیہ
کی روپر ان کا اثر ڈالتے ہیں۔ شکل ۱۳۲ میں ارتعاشات کو زوردار کرنے کا دور کھینچا
گیا ہے۔



شکل ۱۳۲

ارتعاشی

صحام ہے۔ اور ت
افزائندہ۔ ٹیلیفون کے
گویا کی روکے ارتعاشات

مبدل م کے ذریعے
ت پر عمل کرتے ہیں۔

اس لئے ت کے مثبت برقیہ کے دور میں اُسی کے مطابق زوردار ارتعاشات پیدا
ہوتے ہیں۔ یہ ارتعاشات مبدل م کی دسات سے ارتعاشی والو کی پلیٹ کے دور
کو پہنچتے ہیں۔

ریڈیو فرسندہ بنانا ہو۔ تو اس میں تین پیمائشی آلات بھی شامل کر لینے چاہئیں۔

۱۔ ایک اسپریمیا۔ ہوائیہ کے دور میں روکی پیمائش کے لئے۔

۲۔ ایک وولٹ پیمیا۔ ارتعاشی والو کے سوت کے سروں کے ساتھ۔

۳۔ ایک اسپریمیا۔ مثبت برقیہ کی روکی پیمائش کے لئے۔

ریڈیو آلاتِ ترسیل کے اجزاء کی رسمی شکلیں اوپر دی گئی ہیں۔ اجزاء کی اصلی
 شکلیں اور انہیں باہم جوڑنے کے طریقے نہیں دیئے گئے۔ جس شخص کو اپنا فریڈہ
 نصب کرنے کا شوق ہو۔ وہ کسی رسالے میں سے دور منتخب کر لے۔ رسالے میں
 دور کی رسمی شکل بھی ہوگی۔ جس سے معلوم ہو جائے گا۔ کہ اجزاء کا آپس
 میں کیا تعلق ہے۔ اور اس کے علاوہ اجزاء اور تاروں کے جوڑوں
 کی اصلی شکل بھی ہوگی۔ جس سے اجزاء کے جوڑنے میں مدد
 ملے گی۔

لاسلی رسالوں کے نام صفحہ ۲۲ پر دیئے
 گئے ہیں۔



نیشتر به چوبی به نظام ترسان متعلقه ۲۷۷



باب سوم

ہوائیہ اور ارضیہ کے نظام

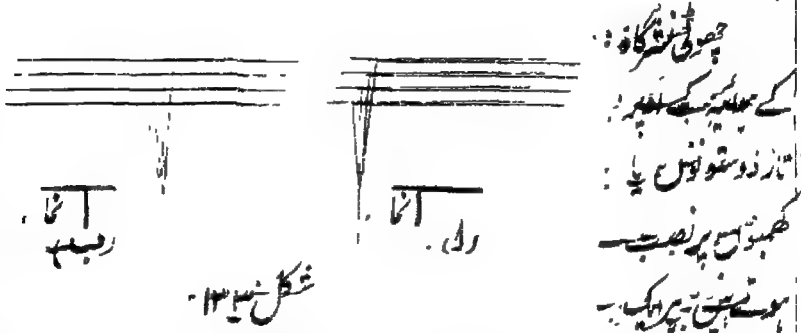
ترسیلی ہوائیہ کی ضروریات - نشر گاہ کے ہوائیہ میں مندرجہ ذیل باتوں کا ہونا ضروری ہے :-

- ۱ - بلندی زیادہ ہو تاکہ امواج کی اشاعت بخوبی ہو سکے
- ۲ - برقی قابلیت زیادہ ہونی چاہیئے - تاکہ برقی دباؤ کو بہت زیادہ بڑھائے بغیر تیز رو کے ارتعاشات پیدا ہو سکیں - یعنی برق کی زیادہ مقدار ارتعاش کر سکے - اور توانائی کی زیادہ مقدار ہوائیہ سے نشر ہو
- ۳ - فراحت کم ہونی چاہیئے - تاکہ اسے گرم کرنے میں توانائی ضائع نہ ہو جائے
- ۴ - جس طول موج کی امواج نشر کرنی مطلوب ہوں - ہوائیہ کا قدرتی طول موج بھی تقریباً اتنا ہی ہونا چاہیئے - تاکہ رد کا زیادہ حصہ سر کرنے والے کالموں اور کنڈکٹروں میں ضائع نہ ہو - بلکہ تقریباً تمام رو ہوائیہ میں ارتعاش کرے - اور اس کی توانائی انہیں منتشر ہو
- ۵ - قرب وجوار میں کھجے اور عمارتیں کم ہوں - ورنہ ان میں بھی توانائی کا کچھ

نہ منحرف ہو جائے گا۔

۶۔ رضیہ نقطہ ایسا ہو کہ زیادہ توانائی جذب نہ کرے۔

ہوائیہ کی قبیلہ میں عام طور پر دو قسم کے ہوائیہ استعمال ہوتے ہیں۔ ۱۔ آسنائا ہوائیہ اور ۲۔ آسنائا ہوائیہ۔ یہ فیصلہ شکل نمبر ۱۳ میں دکھائی گئی ہیں۔ آسنائا ہوائیہ میں سے عواج ہر طرف پھیلتی ہیں۔ ۳۔ آسنائا ہوائیہ کی خاصیتیں یہ ہوتی ہیں۔ یعنی جس سمت میں ہوائیہ کے منحنی حصہ کا رخ ہوتا ہے اس طرف عواج کا زور زیادہ ہوتا ہے۔



ستون کے ساتھ ایک سٹی سی ہوتی ہے جس سے قائم تار تھکے نہ پھٹیں۔ بڑی ٹیڑھی نشہ گلابوں میں پیر تار کے سرور کو تھامنے کے لئے اس کے ساتھ تھکے نہ پھٹیں۔



چھتر تھکی نکھا ہوائیہ یہ ہوائیہ کی ایک قسم ہے۔ ۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۲۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۳۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۴۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۵۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۶۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۷۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۸۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۱۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۲۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۳۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۴۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۵۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۶۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۷۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۸۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۹۹۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔ ۱۰۰۔ اس میں تھکے نہ پھٹیں۔

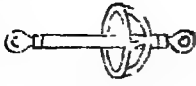
ہوائیہ کے تاروں کو محفوظ رکھنے کے لئے خاص قسم کے ماحولیات استعمال

ہوتے ہیں۔ تاکہ جب تار پر ہوا کا زور پڑے۔ تو اس کے محافظ ٹوٹ نہ جائیں۔ ستون بھی بڑے مضبوط درکار ہوتے ہیں۔ اور ہوائیہ بنانے کے لئے فاسفورس برائز کا بٹا ہوا ٹوٹا تار استعمال ہوتا ہے۔ کیونکہ وہ مضبوط بھی ہوتا ہے۔ اور اس کی برقی مزاحمت بھی کم ہوتی ہے۔

میناروں اور عمارتوں کا اثر۔ ہوائیہ کے قرب و جوار کے میناروں اور عمارتوں کا ایک اثر تو یہ ہوتا ہے۔ کہ ہوائیہ کی موثر بلندی کم ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ہوائیہ کی ارتعاشی رووں کے اثر سے ان میں امالی رویں پیدا ہوتی رہتی ہیں۔ اب اگر ان موصول کی مزاحمت بہت کم نہ ہو۔ تو توانائی ان میں رو پیدا کرنے میں ضائع ہوتی ہے۔ البتہ اگر مزاحمت کم ہو۔ تو امالی رووں کی توانائی کا موصول سے پھر اشعاع ہوتا ہے۔ اور ان کے اندر توانائی کی قلیل مقدار ضائع ہوتی ہے۔

ہوائیہ کے کھبے چہار میں جہاز کے مستول ہی ہوائیہ کو نصب کرنے کے کام آ جاتے ہیں۔ جھوٹی نشر گاہوں میں لکڑی یا نلی کی دھات کے ستون ہوائیہ کو لٹکانے کے لئے محکم کئے جاتے ہیں۔ زیادہ طاقتور نشر گاہوں میں کئی قسم کے مضبوط ستون استعمال ہوتے ہیں۔ بعض نشر گاہوں میں ٹھوس فولاد کی لاٹھیں استعمال ہوتی ہیں۔ لیکن اکثر مقامات میں لکڑی کے جھلی ستون مستعمل ہوتے ہیں۔ اور انہیں موٹے رموں کا سہارا دیا جاتا ہے۔ لکڑی کے ستونوں کے استعمال کی وجہ یہ ہے۔ کہ ان پر لاگت کم آتی ہے۔ اس قسم کے مینار چھ سات سو فٹ تک اونچے بنائے گئے ہیں۔ چنانچہ روم واقعہ اٹلی میں اس قسم کا مینار ۱۴۴ فٹ بلند تھا۔ اس میں قائم کیا گیا تھا۔ لکڑی کی اتنی اونچی اور کوئی چیز دنیا میں نہیں ہے۔ ہر سلا کا مرسل تار ایک لکڑی کے مینار میں لٹکا ہوا ہے جس کی بلندی ۱۴۰ میٹر ہے۔

ہوائیہ کے محافظ چھوٹی نشتر گاہوں کے ہوائیہ کو محفوظ کرنے کے لئے ریل
 کے محافظ استعمال ہوتے ہیں۔ لیکن طاقتور نشتر گاہوں
 کے لئے اس قسم کے محافظ موزوں نہیں۔ کیونکہ ریل کے
 محافظ زیادہ زور نہیں سہا سکتے۔ اس لئے عموماً چینی کے
 محافظ استعمال میں لائے جاتے ہیں۔ شکل ۱۳۵ میں ایک چینی کا محافظ ہے۔ جو
 چالیں میں تک دباؤ سہا سکتا ہے۔



شکل ۱۳۵

ارضیہ۔ ہوائیہ کے نظام کا عمل ہوائیہ کو زمین کے ساتھ جوڑنے کے طریقے پر
 بھی بہت کچھ منحصر ہے۔

بعض علمائے سائنس اس بات کے حامی ہیں کہ ہوائیہ کو زمین کے ساتھ
 جوڑنے کی بجائے تاروں کا ایک نظام زمین کے اوپر بچھا دینا چاہئے۔ اس نظام
 کو زمین سے محفوظ رکھنا چاہئے۔ اور اس کے ساتھ ہوائیہ کا تعلق قائم کرنا چاہئے۔
 اس نظام کو متوازن ہوائیہ یا بدل ارضیہ کہتے ہیں۔

مارکونی نے پہلے پیل ہوائیہ کو زمین کے ساتھ ملانے کا سلسلہ قائم کیا۔ اور
 اس کی مدد سے دور دور تک بے تار پیام رسانی میں کامیاب ہو گیا۔ لیکن اب پھر
 لوگوں کی توجہ متوازن ہوائیہ کی طرف مبذول ہو رہی ہے۔ اور بہت سی ناسلی نشتر گاہوں
 میں اس قسم کا نظام لگایا گیا ہے۔

زمین کو ہوائیہ کے ساتھ ملانا ہو۔ تو یہ ضروری ہے کہ واصل تار کی مزاحمت
 کم ہو۔ تاکہ اس میں توانائی کا نقصان نہ ہو۔ لیکن زمین کی اپنی مزاحمت بھی کافی ہوتی
 ہے۔ اس لئے اگر زمین میں سے کچھ فاصلہ طے کرے۔ تو بھی توانائی ضائع ہوگی۔
 اس لئے ارضی تار کو زمین پر ہوائیہ کے اُنقی چھت کے نیچے پھیلا دینا چاہئے۔ اور پھر

اُس کے سرے زمین کے اندر لے جا کر تختیوں سے جوڑ دینے چاہئیں۔
 کبھی کبھی یہ تان زمین سے بہت بلند رکھے جاتے ہیں۔ اور اگر انہیں زمین سے
 نہ جوڑا جائے۔ تو یہی تان متوازن ہوائیہ کا پچھلا حصہ بن جاتے ہیں۔ اس ترتیب کو
 پردہ ہوائیہ کے نام سے بھی موسوم کرتے ہیں۔ کیونکہ یہ توانائی کی زمین میں ضائع
 ہونے کے راستہ میں حائل ہوتا ہے۔
 کلفڈن میں اس قسم کا ہوائیہ پردہ بنایا گیا ہے۔ اور تجربہ سے معلوم ہوا ہے
 کہ اس کے استعمال سے ہوائیہ کے نظام کی فراہمیت ۵۰۴ اوہم کی بجائے صرف ۱۰ اوہم
 رہ گئی۔

ہوائی جہازوں میں ارضیہ لگانا ناممکن ہے۔ اس لئے اُن میں ہمیشہ متوازن ہوائیہ
 استعمال ہوتا ہے۔



باب چہارم

قصیر امواج اور نظام کرنی

قصیر امواج - ہر ٹرنے جو شروع شروع میں جو برقی مقناطیسی امواج پیدا کی تھیں۔ ان کا طول موج بہت کم تھا۔ اور بڑے بڑے عکس اندازوں کی مدد سے ہر ٹرنے نے ثابت کیا تھا۔ کہ امواج روشنی کی شعاعوں کی مانند منکس بھی ہوتی ہیں۔ اس کے بعد ہی امواج کا رواج ہوتا گیا۔ چھوٹی امواج کو چھوڑ کر لمبی امواج اختیار کرنے کی وجہ یہ ہوئی۔ کہ اس زمانہ کے لوگوں کا خیال تھا۔ کہ لمبی امواج کے مقابلہ میں چھوٹی امواج فاصلہ طے کرنے میں زیادہ کمزور ہوتی ہیں۔ اور ہوائی اضطرابات ان کے لئے سدِ راہ ہوتے ہیں۔

لیکن جب تجربے کئے گئے۔ تو ثابت ہوا۔ کہ چھوٹی امواج بہت زیادہ فاصلہ طے کرنے میں اتنی کمزور نہیں ہوتیں۔ جتنی کہ لمبی امواج۔ چنانچہ ۳۰۔ مئی ۱۹۲۲ء کو ۲۸ کلواٹ طاقت کے ساتھ ۹۲ میٹر طول موج کی امواج کے ذریعے آواز انگلستان سے آسٹریلیا پہنچ گئی۔ یہ پہلا تمام دنیا میں قصیر موجی نشر گاہیں بنی ہوئی ہیں۔ اور ان کی تعداد روز بروز بڑھ رہی ہے ان میں سے بہت سی نشر گاہوں کا پروگرام ہندوستان میں سجونی سنائی دیتا ہے۔

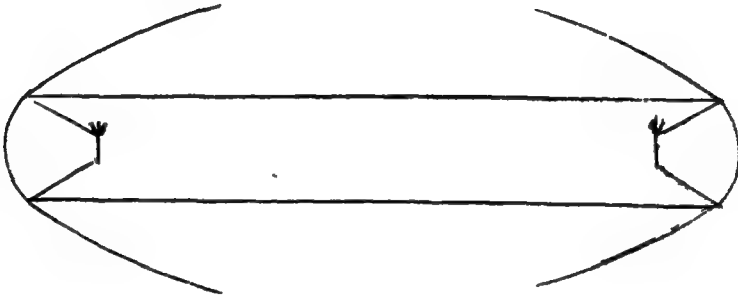
سمتی خاصیت۔ چھوٹی امواج عام پروگرام کو نشر کرنے کے لئے بھی نہایت مفید ثابت ہوئی ہیں۔ لیکن ان کی سب سے بڑی خوبی یہ ہے کہ وہ روشنی کی کرنوں کی طرح منعکس ہو سکتی ہیں۔ غیر سمتی نشر گاہیں جن سے امواج چاروں طرف پھیلتی ہیں۔ تفریح کا پروگرام نشر کرنے کے لئے موزوں ہیں۔ اور ہزاروں وغیرہ کے لئے بھی ضروری ہیں۔ لیکن تجارتی اغراض کے لئے بہتر یہی ہے کہ تمام توانائی ایک خاص مقام کی طرف روانہ کی جائے مثلاً اگر لندن سے کوئی تجارتی یا سیاسی گفتگو نیویارک کے ساتھ کرنی ہو۔ تو ضروری نہیں کہ روس اور جرمنی میں بھی وہ گفتگو سنی جائے۔ اس نقطہ نگاہ سے سمتی امواج پیدا کرنے کا مسئلہ نہایت اہم ہے۔ یہ مسئلہ چھوٹی امواج کے استعمال سے حل ہو گیا ہے۔ کیونکہ چھوٹی امواج عکس اندازوں کی مدد سے کسی خاص سمت میں بھیجی جاسکتی ہیں۔

نظام کرنی۔ چھوٹی امواج کے ذریعے کسی معین سمت میں پیام بھیجنے کے لئے جو آلات درکار ہوتے ہیں۔ انہیں نظام کرنی کہتے ہیں۔

موٹر کار کے لمپوں کی روشنی سے پورا فائدہ اٹھانے کے لئے روشنی کی شعاعوں کو منعکس کر کے سامنے کی طرف ڈالتے ہیں۔ روشنی کا انعکاس خاص شکل کی مجلہ سطح سے ہوتا ہے۔ جسے قطع ناقص کہتے ہیں۔ قطع ناقص کی خاصیت ہے کہ اگر کوئی لمپ اس کے ماسک پر رکھا جائے۔ تو شعاعیں سطح پر پڑ کر متوازی ہو جاتی ہیں۔ یعنی تمام روشنی ایک سمت میں روانہ ہوتی ہے۔ اس لئے وہ مدھم ہوئے بغیر بہت دور تک چلی جاتی ہے۔

یہی اصول ریڈیو امواج کے کرنی نظام کا ہے۔ البتہ ان امواج کو منعکس کرنے کے لئے مجلہ سطح درکار نہیں ہوتی۔ بلکہ بہت سی لمبی لمبی تاروں کو قطع ناقص کی شکل میں ترتیب دے کر عکس انداز بناتے ہیں۔ پیام بھیجنے والے مقام پر فرسیندہ

اور چھوٹا سا ہوائیہ عکس انداز کے ماسک کے قریب نصب کرتے ہیں۔ اور وصول کرنے والے مقام پر اسی قسم کا ایک اور عکس انداز ہوتا ہے جس کے ماسک پر ہوائیہ اور شناسندہ ہوتے ہیں۔ مستقل اور ہوائیہ بھیجنے اور وصول کرنے والے مقامات پر ایک ہی قسم کے ہوتے ہیں۔ لیکن ان کی ساخت عام نشر گاہوں کے ہوائیہ سے مختلف



شکل ۱۳۶

ہوتی ہے جب بھیجنے والے مقام کے عکس انداز کا رخ وصول کرنے والے مقام کی طرف کیا جاتا ہے۔ اور فرسیندہ سے امواج کی اشاعت شروع ہوتی ہے۔ تو ماسک سے روانہ ہونے والی امواج عکس انداز پر پڑ کر متوازی ہو جاتی ہیں۔ اور منزل مقصود کی طرف روانہ ہوتی ہیں۔ وہاں پہنچ کر وہ اُس مقام کے عکس انداز سے ٹکراتی ہیں۔ عکس انداز ان برقی مقناطیسی شعاعوں کو اپنے ماسک کی طرف منعکس کر دیتا ہے۔ جہاں یا بندہ رکھا ہوتا ہے۔

اس نظام کا حیرت انگیز نتیجہ یہ ہے کہ دونوں عکس اندازوں کے عمل سے توانائی کی بہت زیادہ مقدار یا بندہ میں داخل ہوتی ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ جو توانائی یا بندہ کو بذریعہ نشر موصول ہوتی ہے۔ اُس سے ڈیڑھ لاکھ گنی توانائی کرنی نظام کے ذریعے

پہنچتی ہے۔

قصیر موجی نشر کے فائدے سرج سے چند سال پہلے تجارتی اغراض کے لئے لمبی امواج استعمال ہوتی تھیں۔ چنانچہ تجارتی پیام رسانی کے لئے ۸۰۰۰ سے ۳۰۰۰۰ میٹر تک طول موج کی لہریں مخصوص کی گئی تھیں۔ رگبی کا بڑا ریڈیو سٹیشن ۸۷۵۰ میٹر طول موج کی امواج استعمال کرتا ہے۔ لیکن اب لمبی امواج کی بجائے تجارتی پیام رسانی کے لئے چھوٹی امواج کا رواج ہو رہا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ لمبی امواج کے لئے بہت بڑے اور قیمتی ہوائیہ نظام درکار ہوتے ہیں۔ اور ان کو نشر کرنے کے لئے بہت بڑی طاقت کی ضرورت پڑتی ہے۔ مثلاً رگبی ریڈیو سٹیشن میں ۱۴۰۰ کلو واٹ طاقت صرف ہوتی ہے۔

چھوٹی امواج کا بہت بڑا فائدہ یہ ہے کہ چھوٹا ہوائیہ درکار ہوتا ہے اور طاقت کم صرف ہوتی ہے۔ طاقت کے کم ہونے کی وجہ سے پیام بھیجنے کے اخراجات گھٹ جاتے ہیں۔ اس لئے ریڈیو تاروں کی فیس بھی اُسی نسبت سے کم ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ان امواج کے اوپر بھی کئی فائدے ہیں :-

۱۔ چھوٹی امواج کا احاطہ عمل لمبی امواج سے زیادہ ہوتا ہے۔
۲۔ اشارہ کرنے کی رفتار یعنی تابرتی کے کلاک اور کلیک بھیجنے کی رفتار بہت تیز ہوتی ہے۔

۳۔ پہاڑ اور دیگر قدرتی چیزیں ان کو روک نہیں سکتیں۔
۴۔ ہوائی اضطرابات چھوٹی امواج کے پروگرام میں بہت کم خلل انداز ہوتے ہیں۔

نظام کرنی کا ایک اور بڑا فائدہ یہ ہے کہ اس کے پیغام ایک حد تک صغیر راز میں رہتے ہیں۔ اُس کی وجہ یہ ہے کہ فرسندہ کی طاقت بہت کم ہوتی ہے۔ اتنی کم کہ

وصول کرنے والے مقام پر عکس انداز کے بغیر کوئی اثر نہیں ہو سکتا۔ پس اگر کوئی آدمی معمولی ریسیور کے ذریعے پیام وصول کرنے کی کوشش کرے۔ تو کامیاب نہیں ہو سکتا۔ اسے عکس انداز کی ضرورت پڑے گی۔ عکس انداز جو ۵۰ یا ۶۰ میٹر طول موج کی امواج کے لئے درکار ہوتا ہے۔ بہت بڑی چیز ہوتی ہے۔ اور اسے نصب کرنے کے لئے وسیع میدان کی ضرورت ہے۔ نیز جب تک یا بندہ ریڈیو امواج کی سمت میں نہ ہو۔ وہ عکس انداز کے ذریعے بھی اثر پذیر نہیں ہو سکتا۔

انگلینڈ اور مقبوضات کے درمیان کرنی نظام۔ انگلستان اور مندرجہ ذیل ملکوں کے درمیان ریڈیو پیام رسانی کا سلسلہ قائم ہو چکا ہے۔

کینیڈا۔ جنوبی افریقہ۔ آسٹریلیا اور ہندوستان۔

پیام رسانی چھوٹی امواج کی کرنوں کے ذریعے ہوتی ہے۔ ہندوستان اور انگلستان کے درمیان اس سلسلہ کا افتتاح ۶ ستمبر ۱۹۲۷ء کو ہوا۔ دیگر مقبوضات کے ساتھ پیام رسانی اس سے پہلے شروع ہو چکی تھی۔

انگلستان سے امواج بھیجنے کا نظام ٹینیسی میں واقع ہے۔ جو گرمیسی سے ۶ میل کے فاصلے پر ہے۔ یہ ریڈیو سٹیشن آسٹریلیا اور ہندوستان کو امواج بھیجنے کے لئے ہے۔ ہندوستان کو امواج بھیجنے کے لئے ایک ہوائیہ استعمال ہوتا ہے۔ اور آسٹریلیا کے لئے دوسرا۔ اسی طرح ایک اور ریڈیو سٹیشن کینیڈا اور جنوبی افریقہ کی سمت میں امواج روانہ کرتا ہے۔

ہندوستان میں ان امواج کو وصول کرنے کا نظام ڈھونڈ مقام پر ہے۔ جو پونا سے ۴۸ میل مشرق میں واقع ہے۔ اسی طرح کے نظام اور ملکوں میں ہیں۔ ہندوستان سے انگلستان کو امواج بھیجنے کے لئے فرسینڈہ کر کی مقام پر ہے۔ جو ممبئی سے ۷۷ میل جنوب مشرق کی طرف ہے۔ یہ امواج انگلستان میں

مقام سلیگنس (واقعہ یارک شائر) میں وصول ہوتی ہیں۔ اسی طرح ادیتینوں ملکوں میں بھی امواج بھیجنے کے نظام میں۔ جو انگلینڈ میں وصول ہوتی ہیں۔
 مستول اور ہوائیہ بھیجنے والے اور وصول کرنے والے مقامات پر ایک ہی قسم کے ہیں۔ ہر ایک ریڈیو سٹیشن پر پانچ مستول ہیں۔ جو قطار میں واقع ہیں۔ اور یہ قطار امواج کی سمت اشعاع پر عموداً ہے۔ مستولوں کے درمیان فاصلہ ۶۵۰ فٹ ہے۔ اور ان کی بلندی ۲۸۷ فٹ۔ ان کی چوٹیوں پر ۹۰ فٹ لمبے بازو یا شہتیر ہیں جن کا رخ اُس طرف ہے جس طرف امواج کو بھیجنا مطلوب ہے۔ فولاد کا ایک لمبا رستہ شہتیروں کی ایک طرف کے سروں کے درمیان پھیلا ہوا ہے۔ اور ایک اور رستہ دوسری طرف کے سروں کے درمیان۔ ہوائیہ نظام بہت سی عمودی تاروں پر مشتمل ہے۔ جو ایک رستے سے ٹکی رہتی ہیں۔ عکس انداز تاروں کا ایک اور سلسلہ ہے۔ جو دوسرے رستے سے ٹکی ہوتی ہیں۔ اس ترکیب سے ہوائیہ کی توانائی عکس انداز سے لوٹ کر مطلوبہ مقام کی طرف روانہ ہوتی ہے۔ اور اس مقام کے عکس انداز سے لوٹ کر اُس کے ہوائیہ میں پہنچ جاتی ہے۔

ان امواج کا طول موج تقریباً ۱۰۰ میٹر ہے۔ یعنی ہوائیہ اور عکس انداز کے درمیان فاصلہ سے چار گنا۔ امواج کو زوردار کرنے کے لئے یہ ضروری شرط ہے توانائی کے اشعاع کے لئے صرف ۲۰ کلو واٹ طاقت استعمال ہوتی ہے۔
 کیر کی مقام کے ستون سطح سمندر سے ۲۰۰۰ فٹ بلندی پر نصب کئے گئے ہیں۔ تاکہ کرنوں کے راستے میں کوئی رکاوٹ نہ ہو۔
 نظام کرنی کار و زمرہ زندگی میں استعمال منہام کرنی ریڈیو روشن مینار

قائم کرنے کے لئے موزوں ہے۔ اس قسم کا مینار پہلے پہل جزیرہ انچکیتھ پر ۱۹۲۲ء میں بنایا گیا۔ اس مینار میں ایک گردش کرنے والا قصیر موجی فرسیدہ نصب کیا گیا اس فرسیدہ کی امواج کا طول موج ۶۵۲ میٹر ہے۔ اور اس میں دو ستون آ رہا رہ رکھے ہوئے ہیں۔ اور ان پر دو عکس انداز نصب ہیں عکس انداز لمبے عمودی تاروں کے بنے ہوئے ہیں۔ اور ان کی شکلیں قطع ناقص کیسی ہیں۔ عکس اندازوں کے رخ ایک دوسرے کے مخالف ہیں۔ اس لئے جب فرسیدہ سے اشارے شروع ہوتے ہیں۔ تو ان کی امواج مخالف سمتوں میں روانہ ہوتی ہیں۔

عکس انداز ایک بجلی کی موٹر کے ذریعے گردش کرتے رہتے ہیں۔ ان کا ایک چکر دو منٹ میں پورا ہوتا ہے۔ ہر چکر میں فرسیدہ برابر دو قفوں پر ۶۴ مختلف اشارے کرتا ہے۔ اگر قطب شمالی کے کرائس کے دائرہ کو ۶۴ حصوں میں تقسیم کر کے مرکز سے خط کھینچے جائیں۔ تو ۶۴ سمتیں بن جائیں گی۔ ان میں ہر ایک سمت کے لئے الگ اشارہ مقرر ہے۔

اب اگر کوئی جہاز مینار کے قرب و جوار میں ہو۔ تو اسے دو نو عکس اندازوں سے منٹ منٹ کے بعد اشارے پہنچتے رہیں گے۔ اور یہ اشارے جہاز کے جائے وقوع پر منحصر ہوں گے۔ اس لئے ان کی مدد سے جہاز راہن کو معلوم ہو سکتا ہے۔ کہ وہ ریڈیو مینار سے کس سمت میں واقع ہے۔

اس نظام میں یہ نقص ہے۔ کہ کہیں پیدا کرنے کے لئے بہت بڑا عکس انداز چاہئے۔ انچکیتھ کے عکس انداز کا گھیر چالیس میٹر کے قریب ہے۔

جہاز میں ایک خاص قسم کا کرنوں کا شناسندہ لگا ہوتا ہے۔ جو جہاز کے دوسرے ریڈیو یا بندہ سے الگ ہوتا ہے۔ اس شناسندہ کے لئے کسی قابل آدمی کی ضرورت

نہیں پڑتی۔

اگر جہاز فرسیدہ سے بہت قریب ہوگا۔ تو اس میں بہت سے اشارات وصول ہوں گے۔ اور اگر وہ دُور ہوگا۔ تو کم اشارے وصول ہوں گے۔ نیز فاصلہ کے زیادہ ہونے سے اشارات کمزور ہوتے جاتے ہیں۔ پس تھوڑی سی شق سے جہاز کا ساگل سے فاصلہ بھی معلوم ہو جاتا ہے۔

ریڈیو ریسپورڈ برقی آنکھ کا بڑا فائدہ یہ ہے۔ کہ وہ دُھند اور کہر میں بھی کام دیتا ہے۔ جب کہ نور کی شعاعیں کارآمد نہیں ہوتیں۔ وہ زمانہ دُور نہیں ہے۔ جبکہ تمام ساحلوں پر ریڈیو مینار بن جائیں گے۔ اور ہر ایک جہاز پر برقی آنکھ لگی ہوگی۔ اس زمانہ میں جہازوں کو کہر میں بھی کوئی خطرہ نہ رہے گا۔



بخش پنجم

براڈ کاسٹنگ

یا نشر

نشر سے کیا مراد ہے۔ ریڈیو کے مرکز یا نشر گاہ سے گانا یا تقریر یا خبریں بذریعہ امواج چاروں طرف بھیجنے کو نشر یا براڈ کاسٹنگ کہتے ہیں۔ اس غرض سے کہ جس شخص کے پاس یا بندہ موجود ہو۔ وہ نشر گاہ کے پروگرام سے لطف اندوز ہو سکے۔ براڈ کاسٹنگ ۱۹۲۰ء میں معرض وجود میں آیا۔ بلکہ لفظ براڈ کاسٹنگ بھی زمانہ حال کی اختراع ہے۔ یہ لفظ ریڈیو کی ترقی سے عام استعمال میں آیا ہے۔

نشر کا اصول یہ ہے کہ فرسندہ سے معین طول موج کی لہریں چاروں طرف پھیلی رہتی ہیں۔ ان لہروں کی قوت میں آواز سے تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ اس لئے یہ لہریں شناسندہ پر اثر ڈال کر اس میں وہی آواز پیدا کر دیتی ہیں۔

نشر گاہ کا ضروری سامان۔ نشر گاہ میں آواز کو برقی امواج میں اس طرح تبدیل

کرنا چاہیے مگر یا بندہ کے ذریعے ان امواج سے بچینہ وہی آواز پیدا ہو سکے :

اس کے لئے مندرجہ ذیل سامان ضروری ہے :

۱۔ ٹیلیفون کا گویا یا مانکروفون اور اس کے ساتھ افزائندہ :

۲۔ نواخانہ یا وہ مکرہ جس میں گانا بجانا یا تقریریں ہوتی ہیں :

۳۔ مرکزی ضبط خانہ جس میں کارندہ نواخانے کی ٹیلیفون کو تاروں کے ذریعے

آؤ ترسیل سے ملاتا ہے :

۴۔ تاروں کا سلسلہ جس کے ذریعے آواز نایک جگہ سے شروع ہو کر بھینے والے مقام

تک پہنچ جائے :

۵۔ نشر کرنے کا نظام :

۶۔ یا بندہ یا ریسپورڈ :

اب ہم نشر گاہ کے آلات اور مکروں کا حال کسی قدر تفصیل کے ساتھ قلمبند کرتے

ہیں :

نشر کرنے والا مانکروفون اور افزائندہ : جب ہم بات چیت کرتے ہیں۔ تو آواز کا تہذیب

ارتعاش معین حمد و د کے اندر پہنچتا ہے۔ اس لئے ٹیلیفون میں آواز رسانی کے لئے معمولی کاربن

کے ریزوں والا گویا کافی ہوتا ہے۔ لیکن جو گانا بجانا نشر گاہ سے نشر کیا جاتا ہے۔ اس میں طبلہ

اور ڈھول کا ڈم ڈم۔ دھات کے آلات کی جھنکار۔ ستار کے نفیس سر۔ غرض ہر قسم کی اونچی

نچی آواز ہوتی ہے۔ اگر معمولی کاربن والا مانکروفون ہو۔ تو بعض سرور کا کاربن کے ریزوں

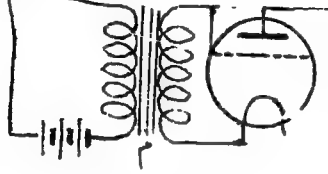
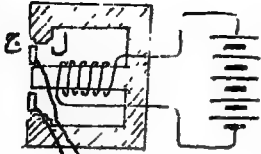
کو ایسا دھکا لگتا ہے۔ کہ گویا میں کسی کی گماک پیدا ہونے لگتی ہے۔ جو اور آوازوں کے

ساتھ زوردار ہو جاتی ہے :

اس نقص کو مد نظر رکھ کر کوئی کمپنی نے ایک مفداطیسی مانکروفون بنایا جس میں گماک

وغیرہ بالکل نہیں ہوتی۔ بلکہ اس کی حرکات آواز کی لہروں کے عین مطابق ہوتی ہیں۔ اس

مانکروفون میں جھلٹی کے ساتھ ایلیمینیم کے تار کا نہایت نازک کائل ل جڑا ہوتا ہے جو طاقتور



شکل ۱۳۷

برقی مقناطیسی میدان میں رکھا ہوتا ہے۔

جب آواز کی لہریں جھلٹی پر پڑتی ہیں تو جھلٹی

تھر تھراتی ہے۔ اور اُس کے ساتھ کائل بھی

ارتعاشی حرکت کرنے لگتا ہے۔ اور مقناطیسی

خطوط قوت کو قطع کرتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ

ہوتا ہے کہ اُس کے سروں کے درمیان

امالی برقی دباؤ پیدا ہوتا ہے۔ جو آواز کی

امواج کے مطابق گھٹنا بڑھتا ہے۔

کائل کے سرے ایک مبدل م کے ابتدائی پچھے کے سروں سے جڑے ہوتے

ہیں۔ مبدل کے ثانوی پچھے کا تعلق افزائندہ والو کے گروڈ کے ساتھ ہوتا ہے۔ اس لئے

مانکروفون کے کائل کے برقی دباؤ کی تبدیلیاں مبدل کے ابتدائی پچھے کو پہنچتی ہیں۔ اور

اُس سے بذریعہ مالہ گروڈ کو منتقل ہوتی ہیں۔ افزائندہ برقی دباؤ کی ان تبدیلیوں کو

زوردار کر دیتا ہے۔

اس قسم کا ٹیلیفونی گویا جس کا عمل آواز کے بالکل مطابق ہو۔ معمولی قسم کے مانکروفون

کے مقابلہ میں بہت کم ذی حس ہوتا ہے۔ اس لئے اس میں جو رو پیدا ہوتی ہے۔ اُسے

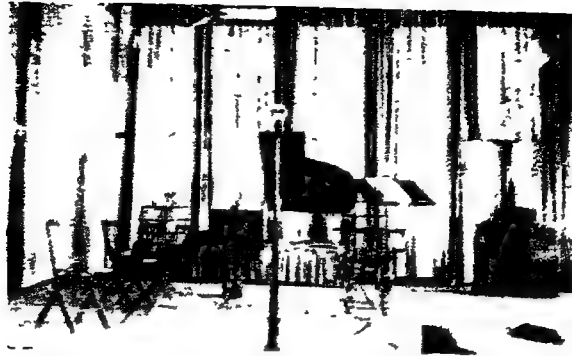
زوردار کے ضبط خانے کو بھیجنا پڑتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ایک افزائندہ مانکروفون

کے پاس ہی رکھا ہوتا ہے۔ تاکہ جو رو پیدا ہو۔ وہ زوردار ہو کر آگے جائے۔

جب یہ زوردار رویں ضبط خانہ میں پہنچتی ہیں۔ تو وہاں ایک اور افزائندہ کے

ذریعے انہیں زیادہ زوردار کیا جاتا ہے۔ اور پھر انہیں نشر کرنے والے نظام کو منتقل

کرتے ہیں۔ اس افزائندہ کے ذریعے زوردار کرنے کے لئے بھی مبدل سے کام لیتے ہیں۔



دہلی کی لائبریری، لاؤخانہ موزیئم صفحہ ۲۰۰



دہلی کی لائبریری، لاؤخانہ موزیئم صفحہ ۲۰۰

سٹوڈیو یا ٹو اٹاٹھ - نو خانہ اس کمرے کو کہتے ہیں جس میں ریڈیو پروگرام شروع ہوتا ہے۔ یعنی گانا بجانا اور تقاریر بیوتی میں۔ یہ ایک چھوٹا کمرہ ہوتا ہے۔ جس میں ایک مائکروفون رکھا ہوتا ہے۔ لکچرار اور گانے بجانے والے مائکروفون کو مخاطب کرتے ہیں۔ کمرہ کی چھت اور دیواروں پر پردے لگے ہوتے ہیں۔ جن کی غرض بیوتی ہے۔ کمرہ دیواروں اور چھت سے آواز واپس ہو کر گونج پیدا ہو۔ اگر پردے نہ لگائے جائیں۔ تو پہلے آواز براہ راست مائکروفون پر پڑے گی۔ اور اس کے بعد فوراً وہی آواز چھت اور دیواروں سے لوٹ کر آکر پڑے گی۔ اس صورت میں جو امواج نشر ہوں گی ان میں صاف آواز نہ ہوگی۔ بلکہ آواز کے ساتھ اس کی گونج ملی ہوگی۔ اس لئے یا بندہ میں گڑبڑ پیدا ہوگی۔ پردوں میں آواز کی لہریں جذب ہو جاتی ہیں۔ اور آواز میں اس قسم کا خلل پیدا نہیں ہو سکتا۔

اگرچہ گونج کو روکنے کے لئے پردوں کا استعمال تسلی بخش ہے۔ لیکن اس سے کمرہ بھٹا ہو جاتا ہے۔ اور مواد ابھی نہیں رہتا۔ اچکل انگلستان میں جو سٹوڈیو بنتے ہیں۔ ان کی دیواروں پر موٹا کاغذ لگا ہوتا ہے۔ اور کاغذ کے نیچے نم سے کی نہ ہوتی ہے۔ چھت پر پردے ہوتے ہیں۔ جو بوقت ضرورت ہٹ سکتے ہیں۔

اگر بہت سے آلات کا راک ایک ساتھ بھیجنا ہو۔ تو ان آلات کو مائکروفون سے مناسب فاصلوں پر رکھتے ہیں۔ تاکہ بہترین اثر پیدا ہو سکے۔ گانے والوں اور تقریر کرنے والوں کی سہولت کا بھی خاص خیال رکھا جاتا ہے۔ جب کسی شخص کا گانا آ رہا ہو تو یہ نہ سمجھیں۔ کہ وہ مائکروفون کے سامنے کھڑا بول رہا ہے۔ وہ آرام کر سہی پر مڑے سے بیٹھ کر مائکروفون کو اپنا گانا سار لاسوگا۔

بعض اوقات نشر گاہ کی بجائے کسی اور مقام سے پروگرام نشر کرنا ہوتا ہے وہ

پروگرام معمولی ٹیلیفون کے ذریعے نشر گاہ میں لے جاتے ہیں۔ اور وہاں سے امواج پیدا کرنے والے آلہ کے ذریعے نشر کرتے ہیں۔

مرکزی ضبط خانہ۔ اس کمرے میں دو کام ہوتے ہیں۔ ایک مائکروفون سے آنے والی برقی رعوں کے ضبط کا کام اور دوسرا ہوائیہ کے نظام کو روپیں پہنچانے کا کام۔ رعوں کو ضبط کرنے کی ضرورت اس لئے پیش آتی ہے کہ پیتل کے آلہ موسیقی کی آواز ایک ہبل کی آواز کے مقابلہ میں سینکڑوں گنی بلند ہوتی ہے۔ اگر ان دونوں کے لئے مائکروفون اور افزائندہ کی جسامت برابر ہو۔ تو سامع ہبل کی آواز نہ سُن سکے گا۔ اس کے علاوہ اگر بلند آواز کو ضبط نہ کیا جائے۔ تو یہ احتمال ہوتا ہے۔ کہ وہ بہت زیادہ زوردار ہو کر مرسل کی طاقت ترسیل سے نہ بڑھ جائے۔

رعوں کو زوردار کرنے کے لئے دوسرا افزائندہ ضبط خانہ میں ہوتا ہے۔ اس کمرے میں ایک کارندہ ہوتا ہے۔ جو آواز کی بلندی کے مطابق افزائندہ کو تبدیل کرتا رہتا ہے۔ تاکہ بہت ہلکی آوازیں زیادہ زوردار ہوں۔ اور بلند آوازوں کی افزائش اسی نسبت سے کم ہو۔

کارندہ کا دوسرا کام یہ ہوتا ہے۔ کہ سٹوڈیو کے مائکروفون کو ٹیلیفون کے تاروں کے ذریعے آلہ ترسیل کے ساتھ جوڑ دے۔ نیز اس کے پاس ایک یا بندہ رکھا ہوتا ہے۔ جو نشر گاہ کی امواج کے ساتھ مکرر دیا جاتا ہے۔ اس ریسپور کے ذریعے پروگرام سُن کر کارندہ کا اطمینان ہو جاتا ہے۔ کہ ہر ایک چیز اپنا کام ٹھیک کر رہی ہے۔

نشر گاہوں کا تاروں کے ذریعے تعلق اور لاسلیکی رابطہ۔ اگر کسی خاص مقام کے پروگرام سے عالمگیر وچپی ہو۔ تو اُسے بہت سی نشر گاہوں سے نشر کرنا مفید ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے اس مقام کو ٹیلیفون کے تاروں کے ذریعے بہت سی نشر گاہوں کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں۔ مثلاً اگر لنڈن کی کسی نشر گاہ کا مائکروفون تاروں کے

ذریعے انگلستان کی تمام بڑی بڑی نشر گاہوں کے آلات ترسیل سے جوڑ دیا جائے۔ تو لندن کا پروگرام تمام نشر گاہوں سے نشر ہوگا۔ اسے ہم زمانی نشر کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔

چونکہ دور دور کے مقامات جن کے درمیان سمندر حائل ہوتے ہیں۔ تاروں کے ذریعے ملحق نہیں ہو سکتے۔ اس لئے ان کے درمیان لاسکلی رابطہ قائم کرنا ضروری ہوتا ہے جھوٹی امواج جن کا طول موج ۲۰ سے ۲۰ میٹر تک ہو۔ کرۂ ارض کے بید ترین مقامات کے اعلیٰ یابندوں پر صاف اثر کرتی ہیں۔ اس لئے ان امواج کے ذریعے امریکہ کا پروگرام انگلینڈ میں وصول کر کے وہاں کی نشر گاہوں سے نشر ہو سکتا ہے۔ چنانچہ سبکل کسی اعلیٰ پروگرام سے تمام عالم کے لوگوں کو مستفیض کرنے کے لئے اس قسم کی ریڈیو ڈاک سے کام لیا جاتا ہے مثلاً بمبئی اور کلکتہ میں دور دور مقامات سے بہترین پروگرام وقتاً فوقتاً وصول کئے جاتے ہیں۔ اور نشر گاہوں سے براڈ کاسٹ کر دیے جاتے ہیں۔ اس ترکیب سے بمبئی اور کلکتہ کے قرب و جوار کے لوگ اپنے سمونی یابندوں کے ذریعے بید ترین نشر گاہوں کے پروگرام سے لطف اندوز ہوتے رہتے ہیں۔

نشر کرنے کا آلہ۔ امواج نشر کرنے والے آلہ کا اصول پہلے مفصل بیان ہو چکا ہے۔ وائریس کے آلات ترسیل میں ارتعاشات پیدا کرنے والا نظام جس سے ہوائیہ میں تیز ارتعاشی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ یکساں طاقت پر عمل نہیں کرتا۔ بلکہ اس کی طاقت ٹیلیفون کے گویا سے تینے دانی رووں کے مطابق رکھی جاتی ہے۔ طاقت کی تبدیلی خاص صماموں کے ذریعے ہوتی ہے جنہیں ضبط کرنے والے صمام کہتے ہیں۔

سبکل نشر گاہوں کے ہوائیہ فولاد کے ستونوں پر رکھے ہوتے ہیں۔ اور اکثر ہوائیہ کے تاروں کا آلہ ترسیل والی عمارت سے ۲۰ سے ۱۰۰ فٹ تک فاصلہ ہوتا ہے۔ ہوائیہ کے تاروں کو دو چھوٹے تاروں کے ذریعے ارتعاشات پہنچتے ہیں۔ ہوائیہ کو اس طرح نصب کرنے سے

اُن کی طاقت اشعل بڑھ جاتی ہے۔
نشر گاہ کی طاقت - جب کوئی نئی نشر گاہ قائم کرنی ہو۔ تو سب سے پہلے یہ دیکھتے ہیں۔ کہ پروگرام کتنی دُور تک پہنچانا مقصود ہے۔ اگر کوئی نشر گاہ محدود علاقے کے لئے قائم کی جائے۔ تو اُسے بہت زیادہ طاقت کے ساتھ امواج کی اشاعت کی ضرورت نہیں لیکن اگر نشر گاہ تمام دنیا کے لئے پروگرام نشر کرنے کے لئے بنائی جائے۔ تو اس کی طاقت اشعل زیادہ ہونی چاہئے۔

موجودہ زمانہ میں ریڈیو سٹ اٹنہ اعلیٰ بن چکے ہیں۔ کہ اگر یا بندہ کے ہوائیہ میں توانائی کی نہایت قلیل مقدار بھی آجائے۔ تو اس کی رُو کو زوردار کر کے بلند آواز پر اثر ڈالا جاسکتا ہے لیکن وقت یہ ہے کہ اگر ہوائیہ میں وصول ہونے والی امواج کو بہت زوردار کیا جائے۔ تو ان کے ساتھ ہوائی اضطرابات بھی اُسی نسبت سے زوردار ہو جاتے ہیں۔ اس لئے یہ ضروری ہے کہ ہوائیہ میں نشر گاہ سے جو توانائی ہنچے۔ وہ اضطرابات کی توانائی کے مقابلہ میں بہت زیادہ ہو۔ نشر گاہوں کو طاقتور بنانے کی وجہ یہی ہے۔

اگر ہوائی اضطرابات نہ ہوتے۔ تو معمولی طاقت کی بعید ترین نشر گاہ کی امواج جب ہوائیہ میں آتیں۔ تو اُن کی رُوں کو اچھے یا بندہ میں اتنا زوردار کر لیتے۔ اور اُن کا پروگرام سننے میں کوئی مشکل پیش نہ آتی لیکن وقت یہ ہے کہ امواج کے ساتھ ہوائی اضطرابات بھی زوردار ہو جاتے ہیں۔ اور نشر گاہ کی آواز اُن میں دب جاتی ہے۔

ہندوستان اور دیگر گرم ممالک میں ہوائی اضطرابات سرد ممالک کے مقابلہ میں بلند بھی ہوتے ہیں۔ اور کثرت سے بھی ہوتے رہتے ہیں۔ اس لئے ہندوستان کے کسی شہر میں دُور مقام کا گانا سننا مطلوب ہو۔ تو اس مقام کی طاقت بہت بلند ہونی چاہئے۔ اگر نشر گاہ کی طاقت زیادہ ہوگی۔ تو یا بندہ کے ہوائیہ میں توانائی کی اتنی مقدار آتی رہے گی۔ کہ ہوائی اضطرابات اُس پر غالب نہ آسکیں گے۔

یابندہ میں وصول ہونے والی توانائی کی مقدار اس امر پر بھی منحصر ہوتی ہے کہ اُسے روزانہ کتنے وقت کے لئے استعمال کرنا ہے۔ اگر یابندوں کو دن کے اُس حصے میں استعمال کرنا ہو جب ہوائی اضطرابات کم ہوتے ہیں۔ تو کم طاقت کافی ہوگی۔ لیکن اگر اُسے ہر وقت استعمال میں لانا ہو۔ تو زیادہ طاقت کی ضرورت پڑے گی۔

نشر گاہ کی طاقت خواہ کتنی ہو۔ معمولی نشری طول موج (۲۰۰ سے ۶۰۰ میٹر تک) کی لہروں کے لئے اُس کا احاطہ عمل عام طور پر بہت وسیع نہیں ہو سکتا۔ اس کے دو سبب ہیں۔ ایک تو یہ زیادہ فاصلے سے موصول شدہ آواز اونچی اونچی ہوتی رہتی ہے۔ پروگرام کی آواز کے دھیمے پڑ جانے کو ماندگی کہتے ہیں۔ ماندگی کی وجہ تفصیل کے ساتھ صفحہ ۲۳ پر بیان کی جا چکی ہے۔ دوسرا سبب یہ ہے کہ دور فاصلے پر توانائی اتنی کم رہ جاتی ہے کہ ہوائی اضطرابات آواز میں خلل انداز ہوتے ہیں۔ لیکن ماندگی وغیرہ کے باوجود سردیوں کے موسم میں رات کو یورپ کی بڑی بڑی نشر گاہوں کا پروگرام ہندوستان میں موصول ہوتا ہے۔ اور ہندوستان کے ہر صوبہ کے رہنے والے سردیوں کے موسم میں بمبئی اور کلکتہ کے پروگرام سے لطف اندوز ہوتے رہتے ہیں۔ گرمیوں میں جیسا کہ اوپر بیان ہوا۔ ہوائی اضطرابات عموماً پروگرام پر غالب آ جاتے ہیں۔

نشر گاہ کا احاطہ عمل اُس کے ہوائیہ اور ہوائیہ کے ماحول پر بھی بہت کچھ منحصر ہوتا ہے۔ اگر نشر گاہ کے گرد جنگل یا مکان ہوں۔ تو لہر میں جلد کمزور ہو جاتی ہیں۔ لیکن سمندر وغیرہ پر سے گزرنے میں وہ اتنی جلدی کمزور نہیں ہوتیں۔

پروگرام۔ نشر کو ہر دین بنانے کے لئے پروگرام ایسا ہونا چاہئے۔ کہ ہر مذاق کے لوگوں کے لئے اُس میں دلچسپی کا سامان موجود ہو۔ پروگرام میں یا تو راگ ہوتا ہے اور یا کلام۔ راگ کے پروگرام میں مختلف مردوں اور عورتوں کا گانا اور آلات موسیقی کا بجا نا شامل ہوتے ہیں۔ اور اس کی ترتیب اس طرح ہو سکتی ہے کہ اس کا کچھ حصہ ہر راگ کے آدمی

کے لئے دلکش ہو۔ کلام کا پروگرام اور بھی گونا گوں ہو سکتا ہے۔ اس میں مندرجہ ذیل باتیں شامل ہیں :-

۱۔ کارآمد اطلاعات۔ مثلاً روزانہ خبریں۔ بازار کے بھاؤ۔ موسمی رپورٹ۔ وقت کی اطلاع۔ مختلف نوٹس۔ اور ان رفتہ داروں کو جن کا پتہ معلوم نہ ہو۔ بیماری کی اطلاع۔

۲۔ طلباء کے فائدے کے لئے مختلف مضامین پر لکچر۔
۳۔ مشہور تقریریں۔ مثلاً گول سینر کانفرنس کی افتتاحی تقریریں لنڈن سے ۱۲ نومبر ۱۹۳۰ء کو نشر کی گئیں۔

۴۔ مذہبی وعظ جو گرجا وغیرہ سے ٹیلیفون کے ذریعے نشر گاہ میں پہنچ جاتے ہیں اور وہاں سے نشر ہوتے ہیں۔

۵۔ چھوٹے بچوں کی تعلیم اور تربیت کے لئے دلچسپ باتیں۔
۶۔ مذہبی بات چیت لوگوں کی تفریح کے لئے۔

۷۔ استعارات۔

۸۔ سیاسی یا اور کسی قسم کا پروپاگنڈا۔

اس فہرست کے مطالعہ سے معلوم ہو گا کہ براڈ کاسٹنگ اجتماعی زندگی کے لئے کس قدر مفید ہو سکتا ہے۔

بڑی بڑی نشر گاہوں کا پروگرام مقرر کرنے میں اس بات کو بھی مد نظر رکھا جاتا ہے کہ اس سے رونے زمین کے ہر ملک کے لوگوں نے فائدہ اٹھانا ہے۔ جتنے آدمی نشر کے پروگرام سے بہرہ اندوز ہوتے ہیں۔ اور کسی ذریعے سے نہیں ہو سکتے، اور اگر نشر کو ابھی طرح سے استعمال کیا جائے۔ تو اس سے بڑھ کر انسان کی بہتری اور کسی طریقے سے نہیں ہو سکتی۔

پروگرام کا انتخاب۔ چونکہ کسی شخص کو یہ حق نہیں ہے کہ جو باتیں خود پسند کرتا ہے،

وہی تمام دنیا کے آدمیوں کو ہر وقت سنا رہا ہے۔ اس لئے پروگرام کے مقرر کرنے میں ہر مذاق کے لوگوں کا خیال رکھنا پڑتا ہے۔ اس کے باوجود کوئی نشر گاہ تمام آدمیوں کی ضروریات پوری نہیں کر سکتی۔ لیکن چونکہ یورپ اور امریکہ میں بہت سی بڑی نشر گاہیں مختلف طول موج کی امواج ہر وقت نشر کرتی رہتی ہیں۔ اس لئے ہر شخص اپنی مرضی کے مطابق پروگرام انتخاب کر سکتا ہے۔ البتہ یہ دقت ہے کہ معمولی طول موج ۲۰۰ سے ۶۰۰ میٹر تک کی امواج زیادہ فاصلے سے موصول نہیں ہو سکتیں۔ موسم اچھا ہو۔ تو رات کو ہندوستان میں بھی یورپ کی بہت سی بڑی بڑی نشر گاہوں کا پروگرام صاف سنائی دیتا ہے۔ گو اس کا اکثر حصہ ہندوستانیوں کے لئے لطف خیز نہیں ہو سکتا۔

آجکل چھوٹی امواج کے ذریعے براؤڈ کاسٹ کرنے والی نشر گاہیں تمام دنیا میں بن رہی ہیں۔ اور ایسی بہت سی نشر گاہیں بن چکی ہیں۔ ان امواج کا طول موج ۱۰ میٹر سے ۱۰۰ میٹر تک ہوتا ہے۔ چھوٹی امواج کا پروگرام دن کو بھی دُور دُور تک سنائی دیتا ہے۔

نشر گاہوں کا طول موج۔ ریڈیو کا حقوق عام لوگوں میں اتنا بڑھ گیا ہے۔ کہ اُسے پورا کرنے کے لئے انگلینڈ اور یورپ میں بے شمار نشر گاہیں قائم ہو چکی ہیں۔ یہی حال امریکہ کا ہے۔ نشر گاہوں کے بڑھنے سے طول موج کا مسئلہ نہایت اہم ہو گیا ہے۔ کیونکہ اگر دو نشر گاہوں کا طول موج تقریباً برابر ہو۔ اور یا بندہ ایک نشر گاہ کے ساتھ ہمسر کیا جائے۔ تو دوسری نشر گاہ کا پروگرام بھی اُس میں آنے لگے گا۔

اس مسئلہ کو حل کرنے کے لئے جنیوا میں ایک بین الاقوامی کانفرنس منعقد ہوئی جس میں مختلف مقامات کی نشر گاہوں کا طول موج مقرر کیا گیا۔ اور یہ قرار پایا۔ کہ نومبر ۱۹۴۷ء میں اس پر عملدرآمد ہو۔

نشر گاہوں کی دو الگ الگ فہرستیں تیار کی گئیں۔ پہلی فہرست میں بڑی بڑی نشر گاہیں تھیں جن کے متعلق یہ تجویز تھی کہ اُن کا پروگرام دُور دراز مقامات میں صاف سننا

جاسکے۔ اور دوسری فہرست میں چھوٹی مقامی نشر گاہیں تھیں۔ جن کا گانا صرف محدود علاقوں کے لئے مخصوص تھا۔ ۸۴ انگ طول موج پہلی قسم کی نشر گاہوں کے لئے مقرر کئے گئے جن میں سے ۸ جزائر برطانیہ کے لئے تھے۔ مگر یہ قرار پایا کہ وہ اپنی دوبہت بڑی نشر گاہوں میں ۴۹۱۵۸ میٹر طول موج استعمال کرے۔ ۱۶ طول موج مقامی نشر گاہوں کے لئے رکھے گئے۔ برطانیہ کی بہت سی نشر گاہوں کے لئے ۲۸۸۵ طول موج مقرر کیا گیا۔ جن لوگوں کے پاس قلمی شناسندے ہوں۔ انہیں صرف مقامی نشر گاہوں کا گانا سنا سوتا ہے۔ اور وہ اپنے شناسندے کو قریب کی نشر گاہ کے ساتھ میسر کریتے ہیں۔ البتہ اگر کوئی مقام دو برابر طول موج کی نشر گاہوں کے عین درمیان واقع ہو۔ اور وہ نشر گاہیں مختلف پروگرام نشر کر رہی ہوں۔ تو وہاں دونوں کا گانا آئے گا۔ اور تداخل کی وجہ سے صاف شنائی نہ دے گا۔

تجربے ثابت ہوئے کہ اگر دو نشر گاہوں کی موج حامل میں ۱۰ ہزار چکر در دس کلو سائیکل یعنی ثانیہ کا فرق ہو۔ تو ان کے پروگرام میں تداخل نہیں ہوتا۔ اس سے ظاہر ہے کہ اگر دو نشر گاہوں کی لہریں چھوٹی ہوں۔ تو ان موج میں کم فرق ہونے کے باوجود بھی ان کا گانا الگ الگ صاف سنا جاسکے گا۔ لیکن اگر ہمیں بڑی ہوں۔ تو ایک نشر گاہ کا گانا دوسری نشر گاہ کے گانے میں اس صورت میں مداخلت نہ کرے گا جبکہ دونوں کے طول موج میں زیادہ فرق ہو۔

مثلاً اگر ایک مقام ۱ کا طول موج ۵۰۰ میٹر ہو۔ اور ب مقام ۵۰۰ میٹر ہو تو دونوں کے پروگرام کی آپس میں مداخلت نہ ہوگی۔ لیکن اگر ب مقام کا طول موج ۵۰۰ اور ۵۰۰ کے درمیان ہو۔ تو اس موج کا تداخل ہوگا۔ اور جب ریسیور کی موج کے لئے سُر کیا جائے گا۔ تو اس میں ب کی موج بھی اثر کرے گی۔ اس حالت میں تداخل کو زائل کرنے کے لئے دونوں نشر گاہوں میں طویل موج کا فرق ۵ میٹر ہے۔

لیکن اگر کاٹول موج ۵۰ میٹر ہو۔ تو ۵۰۶۹ میٹر طول موج کی امواج بھی اُس کی امواج میں مداخلت نہ کریں گی۔ اس صورت میں طول موج کا فرق ۹ میٹر ہو۔ تو بھی دونو نشر گاہوں کا گانا الگ الگ سنا جاسکے گا۔

۱۹۲۷ء میں واشنگٹن میں کانفرنس ہوئی جس میں قرار پایا کہ تمام قومیں براڈ کاسٹ کرنے کے لئے ۲۰۰ سے ۵۳۵ میٹر تک طول موج کی لہریں استعمال کریں یعنی نشر گاہوں کی امواج کے چکر ۱۵۰۰ ہزار سے ۵۵۰ ہزار تک فی ثانیہ ہوں۔ چونکہ پروڈنشر گاہوں میں ۱۰ ہزار چکر فی ثانیہ فرق ضروری ہے اس لئے ۹ یعنی ۹۵ بڑی نشر گاہیں ایسی بن سکتی ہیں۔ جو دنیا کے مختلف حصوں میں نشری طول موج کی لہریں ایک ہی وقت پر نشر کریں۔ تو ان میں سے ہر ایک نشر گاہ کا پروگرام سننے والے کی مرضی کے مطابق یا بندہ میں آجائے۔ ہوائی جہازوں کے لئے ۹۰۰ میٹر طول موج کی لہریں مقرر ہیں۔

نشری طول موج کے علاوہ چھوٹی امواج بھی پروگرام نشر کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہیں۔ اور جیسا کہ پہلے بیان ہو چکا ہے۔ یہ امواج لمبی امواج کے مقابلے میں بہتر ثابت ہوئی ہیں۔

نشر گاہوں کے حروفی نام۔ ہر ایک نشر گاہ کے لئے خاص حروف مقرر کئے گئے ہیں۔ ان حروف کو نشر گاہ کے صدائی حروف کہتے ہیں جب نشر گاہ سے پروگرام شروع

۳۰۰۰۰۰۰۰ یعنی طول موج ۵۰۰ میٹر ہو۔ تو امواج کے چکر ۶۰۰۰۰۰ فی ثانیہ ہوتے ہیں۔ ب مقام کے چکر ۵۹۰۰۰۰ فی ثانیہ ہوں۔ تو داخل نہ ہوگا۔

پس اس حالت میں ب کی امواج کا طول موج = $\frac{300000000}{590000}$ = ۵۰۹ میٹر تقریباً طول موج ۵۰۰ میٹر ہو۔ تو امواج کے چکر ۶۰۰۰۰۰ فی ثانیہ ہوتے ہیں۔ پس دوسرے مقام کے چکر ۵۹۰۰۰۰ فی ثانیہ ہوں۔ تو داخل نہ ہوگا۔

اس لئے دوسرے مقام کا طول موج = $\frac{300000000}{590000}$ = ۵۰۹ میٹر

ہونا ہوتا ہے۔ تو پہلے ایک شخص نشر گاہ کا نام اور اس کے حروف نشر کرتا ہے جس سے معلوم ہو جاتا ہے کہ کس مقام کا پروگرام شروع ہوگا مختلف ملکوں میں حروف کی تقسیم ہو چکی ہے اور جب کوئی نشر گاہ قائم ہوتی ہے۔ تو اس ملک کے حروف لے کر ان کے ساتھ تیسرا حرف شامل کر دیا جاتا ہے۔ تو نشر گاہ کا پتہ پتہ نام بن جاتا ہے۔ اس ترکیب سے نام کے پہلے حرف یا دو حرفوں سے معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ نشر گاہ کس ملک میں واقع ہے۔ ذیل میں مختلف ممالک کے حروف کی فہرست ہے :-

ملک	صدائے حروف	ملک	صدائے حروف
آرجینٹینا	ایل آئی سے ایل آر تک	فرانس اور	ایف + ایچ اے ایچ زید
آسٹریا	یو او	مقبوضات	تک + یو اے سے یو ایم تک
آسٹریلیا	وی ایچ سے وی کے تک	جرمنی	اے اے سے اے ایم تک
برطانیہ	بی + سی او + ای آئی سے		ڈی + کے اے کے بی
	ای زید تک + جی + ایم +	ہنگری	ایچ اے
	اوسی سے او ایف تک +	اطلی	یو پی سے یو زید تک
	ایس سی سے ایس ایم تک +	جاپان	جے
	ایکس ٹی سے ایکس زید	ہالینڈ	ایچ ڈی سے ایچ ای +
	تک + وائی اور زید		او ایم + پی اے سے پی آئی
بلجیئم اور	او این سے او ٹی تک		بی ایکس سے پی زید + ٹی
مقبوضات			وی سے ٹی زید
کینیڈا	وی اے سے وی جی تک	روس	آر اے سے آر کیو
چین	ایکس این سے ایکس ایس تک	ہسپانیہ	سی ایل + سی ایم + ایکس سی ایچ
ڈنمارک	اجی سے او آئی اور او یو سے او زید تک		ایل سے ایچ این + ٹی آئی سے

مملک	صدائے حروف	مملک	صدائے حروف
ہسپانیہ	ٹی او	اصلاح متحدہ	کے ڈی سے کے زیر
سوئٹزرلینڈ	ایچ بی	امریکہ	ٹو بلو ہ این *
سوڈن	ایس سے ایس ایم تک	مقبوضات	سی ایف سے سی کے *
ہندوستان	وی یو	برطانیہ	وی پی سے وی زیر
<p>بہی کی نشر گاہ کا حروفی نام وی یو بی ۔ کلکتہ کا وی یو سی اور لاہور کا وی یو ایل ہے۔</p> <p>طویل موجی نشر گاہیں ۔ جدول ذیل میں دنیا کی چند بڑی بڑی طویل موجی نشر گاہیں جو سلسلہ میں مل کر رہی ہیں ۔ دی گئی ہیں اور ہر نشر گاہ کی طاقت ۔ اور طول موج بھی درج کیا گیا ہے۔</p>			
مملک	نشر گاہ	طاقت کلو واٹوں میں	طول موج میٹروں میں
برطانیہ	لندن نیشنل	۵۰	۲۶۱ د ۶
"	لندن ریجنیل	۵۰	۳۶۸ د ۱
فرانس	پیرس ریڈیو	۷۵	۱۷۲۴
جرمنی	ہمیلز برگ	۶۰	۲۷۶ د ۵
"	موبلیکیم	۶۰	۳۶۰ د ۶
"	لینگن برگ	۶۰	۴۷۲ د ۴
"	زین	۶۰	۱۶۳۴
روس	ماسکو سٹالن	۱۰۰	۴۶۲ د ۳
"	ماسکو ٹریڈ یونین	۱۶۵	۱۲۸۷
"	ماسکو	۱۰۰	۱۴۸۱

ٹنک	نشر گاہ	طاقت کاواٹوں میں	طول موج میٹروں میں
روس	لینن گریڈ	۱۰۰	۱۰۰۰
پولینڈ	وارسا	۱۲۰	۱۴۱ ۵ ۸
فنلینڈ	ہیٹھی	۵۴	۱۶۹ ۴
آسٹریا	وی آنا	۱۵	۵۱ ۷
سوڈین	سٹاک ہلم	۵۵	۴۳ ۵ ۴
ناروے	آسلو	۶۰	۱۰۸ ۳
نیزیکو سلوکیا	پریگ	۱۲۰	۴۸۸ ۵ ۶
شمالی افریقہ	الجیر	۱۳	۳۶ ۳ ۳
روسی ترکستان	رباط (مراکو)	۶۸	۴۱ ۶
جاپان	تاشقند	۲۵	۱۱ ۷۰
ہندوستان	ٹوکیو	۵	۳۴ ۵
"	بمبئی	۳	۳۵ ۷ ۵
"	کلکتہ	۳	۳۷ ۰ ۴
"	لاہور	-	۳۴ ۰

قصیر موجی نشر گاہیں۔ مشہور قصیر موجی نشر گاہوں کے نام اور ان کے کوائف

فہرست ذیل میں مندرج ہیں :-

ٹنک	نشر گاہ	حروفی نام	طاقت کاواٹوں میں	طول موج میٹروں میں
برطانیہ	چلسفورڈ	G 5SW	۱۲	۲۵ ۵ ۵۳
ہالینڈ	آمنڈ موورن	PCJ	۲۵	۳۱ ۵ ۲۸
فرانس	ریڈیو کائونسل		۱۵	۲۵ ۵ ۲۰

نمک	نشر گاہ	حروفی نام	فاصلہ واٹوں میں	طول موج میٹروں میں
جرمنی	ڈی سن	-	۸	۳۸ و ۳۱
"	برلن			۳۱ و ۳۰ و ۳۰ و ۳۱
روس	ماسکو		۳۰	۵۰
اطلی	روما	2R0	۹	۲۵ و ۲۴
ہسپانیہ	میڈرڈ		۲۰	۳۰ و ۲۴
امریکہ	شینیگسیدی	W2XAD		۱۹ و ۵ و ۴۸ و ۴۷
"	مشرقی ٹیس برگ	W8XK		۲۵ و ۲۴
میکسیکو	چلیٹیک	XDAD	۲۰	۵۱ و ۲۲
فرانسیس	سیگون		۱۲	۲۵ و ۲۴ و ۲۳ و ۲۲ و ۲۱ و ۲۰ و ۱۹
جاوا	مینڈونگ	PLE	۸۰	۱۵ و ۹۳
"	"	PLV	۸۰	۳۱ و ۸۲
جاپان	ٹوکیو	J.K.B.B.		۱۹ اور ۳۸
ہندوستان	کلکتہ	VUC	۱/۴	۲۵ و ۲۶ و ۲۴

امپائر براد کاسٹنگ سٹیشن۔ یہ نشر گاہ ڈیونٹری واقع انگلینڈ میں قائم ہوئی ہے۔ اس کے لئے دو آلات ترسیل اور ۱۴ ہوائیہ نصب کئے گئے ہیں۔ اور اس کے پروگرام کی اشاعت کے لئے مندرجہ ذیل طول موج مقرر کئے گئے ہیں۔

۲۵۶۲۸ ، ۲۵۶۵۳ ، ۳۱۶۳ ، ۳۱۶۵۲ ، ۲۹۶۵

۱۹۶۸ ، ۱۶۵۸۸ اور ۱۳۶۹۶

ہوائیہ کی طاقت ترسیل ۲۰ کلو واٹ ہوگی۔ لیکن چونکہ ہوائیہ سمتی ہوں گے۔ اس لئے امواج کا زور سمت اشعاع میں زیادہ ہوگا۔ حساب کے مطابق زور سولہ گنا ہونا چاہئے۔ لیکن چونکہ امواج اوپر اُدھر بھی ضرور پھیلیں گی۔ اس لئے ۲۰ کلو واٹ طاقت سمت اشعاع میں تقریباً ۱۶۰ کلو واٹ کے برابر ہوگی۔

نشر گاہ دن رات پروگرام نشر کرتی رہے گی۔ لیکن ہندوستان میں پروگرام انہی وقتوں پر وصول ہوگا۔ جبکہ ہوائیہ کا رخ ہندوستان کی طرف ہوگا۔ ہندوستان کے لئے ۶ بجے سے ۱۲ بجے رات (ہندوستانی وقت) تک پروگرام نشر ہوگا۔ اور اس پروگرام کے لئے ۱۶۵۸۸ و ۲۵ اور ۳۲ میٹر طویل موج کی لہریں استعمال ہوں گی۔ غالباً شام کو ۸۹ و ۱۶ میٹر پر پروگرام شروع ہوگا۔ اور کچھ دیر کے بعد ۲۵ میٹر پر نشر ہونے لگے گا۔ اور اُس کے بعد ۳۲ میٹر پر ہو کر ختم ہوگا۔

ہندوستان کی نشر گاہیں۔ ہندوستان میں براڈ کاسٹنگ جوائنٹ کمیٹی میں شروع ہوا۔ اس کام کا انڈین براڈ کاسٹنگ کمپنی نے ٹھیکہ لیا۔ اور بیہی اور کلکتہ میں نشر گاہیں قائم کیں۔ لیکن کمپنی کو ہر سال خسارہ ہوتا رہا۔ اس لئے وہ سرکار میں دیوالیہ ہو گئی۔ گورنمنٹ نے کمپنی سے تین لاکھ روپیہ دے کر سب سامان خرید لیا۔ اور اُس وقت سے اب تک نشر کار سہکاری انتظام ہے۔ سرکار میں تخفیف کمیٹی نے ہنملہ اور اخراجات کی کمی کے نشر گاہوں کو بند کرنے کی تجویز بھی کی۔ لیکن اس پر پبلک نے صدائے احتجاج بلند کی جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ نشر گاہوں کو جاری رکھنے کا بل مجلس وضع قوانین ہند میں پاس ہو گیا۔ بیہی اور کلکتہ سے نشر ہونے والے پروگرام ایک ہندو روزہ (سالہرے) میں شائع ہوتے ہیں۔ جس کا نام انڈین ریڈیو ٹائمز ہے۔

برڈ کا سنگ کی ترقی کے متعلق تین مسائل زیر غور ہیں۔ پھلا مسئلہ یہ ہے کہ پروگرام اس طرح ترتیب دیئے جائیں کہ ہر ایک آدمی کو اپنے مذاق کے مطابق اُس میں کچھ باتیں مل جائیں۔ دوسرے یہ کہ نشر گاہوں میں بھی اصلاح ہونی چاہئے۔ تاکہ دور دراز کے مقامات میں گانا بجانا صاف سنائی دے۔ تیسرے اس کا بھی کوئی علاج ہونا چاہئے۔ کہ کوئی آدمی لائسنس کے بغیر دکان نہ رکھے۔

پروگرام اب تک نشر گاہوں کے منتظم ترتیب دیتے رہے ہیں۔ لیکن ریڈیو کو زیادہ مفید بنانے کے لئے اب یہ فیصلہ ہوا ہے کہ پروگرام کا کچھ حصہ تعلیم کے لئے مخصوص کر دیا جائے۔ اور اس مدعا کے حاصل کرنے کے لئے ایک تعلیمی سب کمیٹی بنی ہے۔ جو بچوں کی تعلیم کا پروگرام تجویز کیا کرے گی۔ اس کمیٹی میں سر سی دی رامن ایف آر ایس کی قابلیت کے عالم شامل ہیں۔

چونکہ گیسوں میں صرف بجلی اور کلکتہ کے گرد و نواح کے لوگ نشر سے استفادہ کر سکتے ہیں۔ اس لئے کلکتہ کی نشر گاہ میں چھوٹی طول موج کی امواج پر تجربے ہو رہے ہیں۔ اور تجویز ہو رہی ہے کہ قصیر موجی مرسل ایسا سو جائے۔ کہ ہندوستان کے طول و عرض میں کلکتہ کا پروگرام صاف اور بلند سنا جاسکے۔

گورنمنٹ ایکٹ کی رو سے لائسنس لئے بغیر ریڈیو کے آلات کار کھنایا استعمال کرنا ممنوع ہے۔ اس کے باوجود بہت لوگ نشر شدہ پروگرام چوری سے سنتے ہیں۔ اور ان کے ریڈیو ملز مول کو سرائیں بھی ملتی رہتی ہیں۔ لیکن وقت یہ ہے کہ ریڈیو کے اکثر چور پکڑے نہیں جاتے۔ اب تجویز یہ ہے کہ وائریس سامان فروخت کرنے والوں کے لئے قانون بنایا جائے کہ وہ لائسنس کے متعلق جب تک اپنا اطمینان نہ کر لیں۔ کسی آدمی کے پاس ریڈیو سٹ یا اس کے اجزاء فروخت نہ کریں۔ یا کم از کم ان کے لئے لازم قرار دیا جائے۔ کہ جو لوگ ریڈیو کی چیزیں خریدیں۔ وہ ان کے ناموں اور پتوں کی اطلاع ضرور دیا کریں۔

جب قصیر موجی نشر کا سیلاب ہو جائے گا۔ تو تمام ہندوستان کے ریڈیو کے شائق
 لائسنس فیس دے کر ریڈیو سٹ خریدیں گے۔ اس طرح سے آمدنی میں بہت بڑا
 اضافہ ہو جائے گا۔ نیز جب ریڈیو کے چوروں کا انسداد ہو جائے گا۔ تو نشر
 کی مالی حالت اور بھی مدھرائے گی۔

اُس صورت میں نشر گاؤں بیرونی امداد کی محتاج نہ رہیں گی
 اور ملک میں ریڈیو کے ساتھ عام دلچسپی پیدا ہو جائے گی
 جب تک نشر کی مالی حالت درست نہیں
 ہوتی ہندوستان کا براڈ کاسٹنگ
 بروقت معرض خطر میں ہے؛



مقالہ مخم



مُتعلقاتِ ریڈیو

باب اول

مفید لاسکی آلات

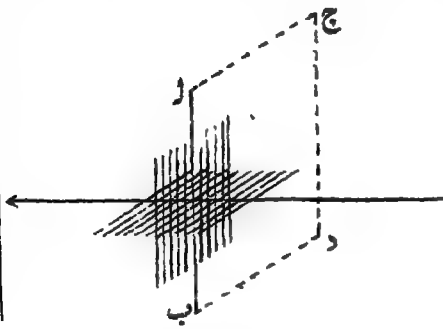
ریڈیو محض ایک تفریح طبع کا ذریعہ نہیں ہے۔ بلکہ انسان کی روزمرہ زندگی میں استعمال کے لئے بہت سے ریڈیو آلات بن چکے ہیں جو نہایت کارآمد ثابت ہوئے ہیں۔ اُن میں سے چند آلات اس باب میں بیان ہوں گے۔

سمت معلوم کرنا۔ گذشتہ پینہ سالوں میں ایسے آلات بنائے گئے ہیں جن کے ذریعے ۱۰۰ میل کے اندر نشر گاہ یا فرسینڈ کی ٹھیک سمت معلوم کی جاسکتی ہے۔ اس قسم کے آلہ کے ذریعے جہاز ران یا سوا باز کو علم ہو جاتا ہے کہ وہ کہاں ہے۔ اور کہہ میں جہاز کو ٹھیک راستے پر چلانے میں کوئی دقت نہیں ہوتی۔ سمت کئی طرح سے دریافت کی جاسکتی ہے۔ ایک طریقہ یہ ہے کہ قائم نشر گاہوں سے جہاز کی سمت معلوم کر کے اس کے محل وقوع کی اُسے اطلاع دی جائے۔

چوکھٹی ہوائی جس کا ذکر صفحہ ۱۵۴ پر ہوا ہے۔ فرسینڈ کی سمت معلوم کرنے کے لئے استعمال ہو سکتا ہے۔ اس لئے کہ اُس میں امواج کو شناخت کرنے کی سمتی خاصیت ہوتی ہے۔ اگر چوکھٹ آنے والی امواج پر عمود رکھا جائے۔ تو شنا سندہ پر کوئی اثر نہیں پوتا۔

لیکن اگر چوکھٹ کو آہستہ آہستہ گھمایا جائے۔ تو یا بندہ میں آواز آتی شروع ہو جاتی ہے۔
 حتیٰ کہ جب چوکھٹ امواج کی سمت کے متوازی ہوتی ہے۔ تو آواز خوب بلند آتی ہے۔
 چوکھٹی ہوائیہ کے عمل کو پھر ذہن نشین کرنے کے لئے فرض کریں۔ کہ لب ج د
 اُس کا ایک حلقہ ہے۔ جس میں لب اور ج د عمودی تار ہیں۔ اور برقی مقناطیسی امواج
 اس حلقے میں سے گزر رہی ہیں۔ اگر اس حلقہ پر امواج عموداً پڑیں۔ تو لب اور ج د
 میں ایک ہی وقت اوپر کی طرف رویں پیدا ہوں گی۔ اور ایک ہی وقت نیچے کی طرف۔ یہ
 متبادل رویں ایک دوسرے کے اثر کو زائل کر دیں گی۔

اگر لب ج د حلقہ امواج کے متوازی ہو۔ اور عمودی تاروں میں ایک طول موج
 کا فاصلہ ہو۔ تو جب ج د پر ایک موج کا اوج پہنچے گا۔ لب پر اُس سے بعد کی موج کا
 اوج پہنچے گا۔ اُس صورت میں بھی ج د اور لب میں جو رویں پیدا ہوں گی۔ ان کی سمت
 ایک ہی ہوگی۔ اور وہ ایک دوسرے
 کے اثر کو زائل کر دیں گی۔ لیکن اگر
 عمودی تاروں میں فاصلہ نصف
 طول موج کے برابر ہو۔ تو جب لب
 میں رو کی سمت اوپر کو ہوگی۔ ج د
 میں رو کی سمت نیچے کو ہوگی۔ جس
 کا مطلب یہ ہے۔ کہ دونوں رویں حلقہ
 میں ایک سمت میں بہیں گی۔ یعنی روتیز تر ہو جائے گی۔



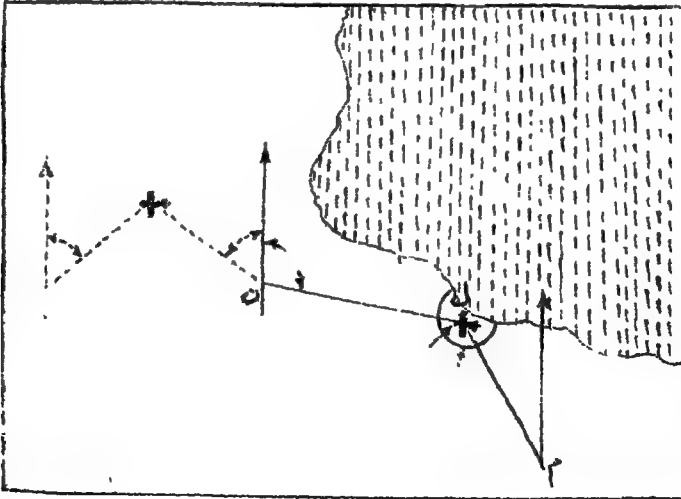
شکل ۱۳۸

ظاہر ہے کہ اگر ایسا ہوائیہ بن سکے جس کے عمودی تاروں کے درمیان فاصلہ نصف
 طول موج ہو۔ تو وہ بہت ذی حس ہوگا۔ لیکن اس ساخت کا ہوائیہ ایک تو بہت بڑا ہوگا۔
 دوسرے وہ صرف ایک معتین طول موج کی لہروں کے لئے حساس ہوگا۔

اگر عمودی تاروں میں فاصلہ نصف طول موج سے کم ہو۔ اور چوکھٹ امواج کے متوازی ہو۔ تو دونوں عمودی تاروں میں پیدا ہونے والی رویں ایک دوسرے کے اثر کو بالکل نائل نہ کریں گی۔ بلکہ ہوائیہ میں کچھ رویں باقی رہیں گی۔ جن کا اثر ریسپور پر مترتب ہوگا خواہ وہ اثر کم ہی کیوں نہ ہو۔

فرض کریں۔ کہ اس قسم کے دو چوکھٹیں ہوائیہ ہیں۔ جن میں سے ایک مقام م پر ہے اور دوسرا مقام ن پر۔ اور ایک ہوائی جہاز ساحل کے قریب گزر رہا ہے۔ جس کا ہوا باز لاسکی اشارات سے دریافت کرنا چاہتا ہے۔ کہ وہ کہاں ہے۔ م کا کارندہ اپنے ہوائیہ کو گھما کر اس سمت میں رکھے گا جس میں آواز بہترین سنائی دے گی۔ اور چوکھٹ کی سمت دیکھ کر یہ قرار دے گا۔ کہ ہوائی جہاز م سے کس سمت میں واقع ہے۔

اسی طرح ن کا کارندہ اپنے ہوائیہ کو گھما کر ہوائی جہاز کی سمت معلوم کر لے گا۔ اور م کو اطلاع دے گا۔ کہ ہوائی جہاز فلاں سمت میں ہے۔ م کا کارندہ نقشہ پر معلومہ سمتوں میں



شکل ۱۳۹

دو خط محل اور نل کھینچ دے گا۔ جہاں خط ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں۔ وہ نقطہ جہاز کا محل وقوع ہے۔ اس طرح محل وقوع معلوم کر کے جہاز کو اطلاع دی جاتی ہے۔ تو اسے معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ جس وقت اُس نے اشارہ کیا تھا۔ وہ کہاں تھا؟ اسی طرح یہ سمت بار بار دریافت ہو سکتی ہے۔ اور ہوائی جہاز کو اپنا راستہ معلوم ہو جاتا ہے۔

شروع شروع میں سمت دریافت کرنے کے آلات ارضی نشر گاہوں پر استعمال ہوتے رہے۔ مگر بہت جلد انہیں جہازوں اور طیاروں پر لگانے کا انتظام ہو گیا۔ اگر جہاز پر سمت معلوم کرنے کا آلہ موجود ہو۔ تو جہاز ران بہت جلد اپنا محل معلوم کر سکتا ہے۔ جہازوں اور طیاروں پر سمت نما لگانے کا ایک اور بڑا فائدہ یہ ہے۔ کہ دو نشر گاہوں کی مدد سے بہت سے جہاز اور طیارے اپنا اپنا مقام معلوم کر سکتے ہیں۔

اصول وہی ہے۔ جو اوپر بیان ہوا۔ یعنی ہوا باز پہلے ایک نشر گاہ کی سمت معلوم کرتا ہے اور پھر دوسری کی۔ اور ان سمتوں میں نقشہ پر خط کھینچ دیتا ہے۔ جہاں وہ خط ایک دوسرے کو قطع کریں گے۔ وہی جہاز کا محل وقوع ہو گا۔ اگر زیادہ صحت درکار ہو۔ تو کسی اور نشر گاہ کی سمت معلوم کر کے دیکھ لیا جاتا ہے۔ کہ جو محل پہلی دو نشر گاہوں کی مدد سے معلوم کیا گیا ہے۔ اُس میں غلطی تو نہیں؟

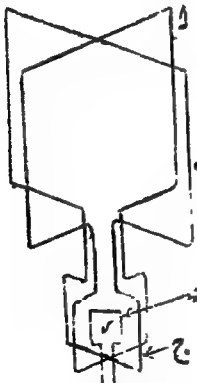
جہاز سے فرسیدہ کی سمت معلوم کرنے کے لئے رائسن نے ایک طریقہ ایجاد کیا جس میں بجائے ایک چوکھی ہوائیہ کے دو استعمال ہوتے ہیں۔ یہ دو نوکٹل ایک دوسرے کے ساتھ قائمہ زاویہ بناتے ہیں۔ اور ایک عمودی محور کے گرد گھوم سکتے ہیں۔ ان میں سے ایک کاٹل یا بندہ کے ساتھ جڑا رہتا ہے۔

کانوں کو گھما کر اس طرح رکھتے ہیں۔ کہ یا بندہ میں نشر گاہ کی آواز بلند آنے لگے۔ اس حالت میں کاٹل کی سطح نشر گاہ کی سمت کے متوازی ہونی چاہئے۔ لیکن چونکہ آواز

کی مدد سے کائل کو امواج کے بالکل متوازی کرنا ناممکن ہوتا ہے۔ اس لئے محو طر اسافر ق ضرور رہ جاتا ہے۔ اور دوسرے کائل کی سطح نشر گاہ کی سمت پر بالکل عموداً نہیں ہوتی۔

اس کے بعد دوسرے کائل کو سوئیچ کے ذریعے پہلے کائل کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں۔ اگر پہلا کائل ٹھیک نشر گاہ کی سمت کے متوازی ہے۔ تو دوسرے کائل کو دور میں لانے سے آواز نہ بڑھے گی اور نہ گھٹے گی۔ لیکن اگر پہلے کائل کی سمت میں کچھ فرق ہے۔ تو دوسرے کائل کو دور میں شامل کرنے سے آواز یا تو بڑھ جائے گی۔ اور یا گھٹ جائے گی۔ اگر دوسرے کائل کو عمل میں لانے سے آواز میں کمی بیشی ہو۔ تو پہلے کائل کی سمت بدلتے ہیں۔ اسی طرح کائلوں کی سمت بدلتے رہتے ہیں۔ حتیٰ کہ دوسرے کائل کو رسیور کے ساتھ جوڑنے سے یعنی دور میں لانے سے آواز میں فرق نہیں پڑتا۔

بیلینی ٹوسی سمت پیمائش۔ بیلینی اور ٹوسی نے سمت دریافت کرنے کے لئے تاروں کا جو نظام بنایا۔ اس کا شکل ۱۴۰ میں خاکہ کھینچا گیا ہے۔ اس نظام میں دو بہت بڑے بڑے چوکھٹی ہوائیہ ل اور ب ہیں۔ جو قائم رہتے ہیں۔ یہ دونوں کائل ایک دوسرے پر عموداً واقع ہیں۔ اور عام طور پر ہر ایک ہوائیہ تار کے صرف



شکل ۱۴۰

ایک حلقے پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان دونوں کائلوں کے علاوہ دو اور چھوٹے چوکھٹی کائل ج اور د ہیں۔ چوکھٹی کائل ج ہوائیہ ل کے متوازی ہے۔ اور اُس کے ساتھ جوڑا ہوا ہے۔ اسی طرح کائل د ہوائیہ ب کے ساتھ ملحق ہے۔ اور اس کے متوازی ہے۔ ل اور ج کا دور ب اور د کے دور سے الگ ہے۔

چھوٹے کائلوں کے درمیان ایک اور کائل مہا ہے

جو عمودی محور کے گرد گھوم سکتا ہے۔ اس کاٹل کا قدر بھی الگ ہے۔ اور یہی کاٹل یا بندہ کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ اُسے تلاش کنندہ کہتے ہیں۔ اور دو آریا رکائوں اور تلاش کنندہ کے مجموعہ کا نام ریڈیو سمیت پیمارکھا گیا ہے۔

اگر ہوائیہ لکی سطح امواج کے متوازی ہو تو اس پر آنے والی امواج کا اثر زیادہ سے زیادہ ہوگا۔ اُس صورت میں ب پر امواج کا اثر مطلق نہ ہوگا۔ لیکن عام طور پر نشر گاہ سے آنے والی امواج نہ لکے متوازی ہوں گی۔ اور نہ ب کے بلکہ دونوں کی سطحوں پر ترچھی واقع ہوں گی۔ اور ان کا ہر ایک ہوائیہ پر اثر ہوگا۔ امواج کے اثر سے اور ب دونوں ارتعاشی رویں پیدا ہو جائیں گی۔ لکی ارتعاشی رویں اُس کے ساتھ جڑے ہوئے کاٹل ج میں سے گزریں گی۔ اور ب کی ارتعاشی رویں کاٹل د میں سے گزریں گی۔

کائوں میں ارتعاشی رویوں کے گزرنے سے ان کے احاطہ عمل میں مقناطیسی میدان بدلتا رہے گا۔ اور دونوں کائوں کا حاصل مقناطیسی میدان فرسینہ کی سمت پر عموداً واقع ہوگا۔ پس اگر مراٹل کی سطح نشر گاہ کی سمت میں ہو۔ تو اُس میں مقناطیسی خطوط قوت کی تبدیلی زیادہ سے زیادہ ہوگی جس کا مطلب یہ ہے۔ کہ جب مراٹل کی سطح فرسینہ کی سمت کے متوازی ہوگی۔ تو یا بندہ پر عمل زیادہ ہوگا۔ اور آواز بلند ہوگی۔

مراٹل کو گھمانے والے دستہ کے ساتھ نمائندہ لگا ہوتا ہے۔ یہ نمائندہ ایک گول پیمانہ کے ساتھ مس کرتا ہے۔ اس لئے نمائندہ کو دیکھ کر فوراً معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ ریڈیو امواج کس سمت سے آرہی ہیں۔

سمندر پر ریڈیو کا استعمال۔ ریڈیو کا ایک بہت بڑا فائدہ یہ ہے۔ کہ جب جہاز ساحل سے روانہ ہوتا ہے۔ تو اُس کا باقی دنیا کے ساتھ قطع تعلق نہیں ہوتا۔ جہاں تا گاندھی ۱۹۴۷ء میں گول میز کانفرنس میں شریک ہونے کے لئے بمبئی سے روانہ ہوئے۔ تو ہمیں بے تار پیام سانی

کے ذریعے اُن کے روزانہ مشاغل کی اطلاع ملتی رہی۔

۱۹۴۷ء میں بڑے بڑے ملکوں میں عہد و پیمان ہوا جس کی رو سے ہر تجارتی جہاز کے لئے یہ لازم قرار دیا گیا۔ کہ اگر اُس کے مسافروں کی تعداد ۵۰ یا ۵۰ سے زیادہ ہو تو ریڈیو پیام رسانی کا مکمل سامان اُس میں ضرور موجود ہونا چاہئے۔ نیز یہ بھی فیصلہ ہوا کہ اس قسم کے جہاز میں ریڈیو کے بڑے سٹ کے علاوہ ایک ایسا فرسیندہ بھی موجود ہو جو جہاز کے بجلی کے انجن کی بجائے جامع بیٹری کے ذریعے عمل کرے۔ اس خاص فرسیندہ کی غرض یہ ہے کہ جب جہاز کو کوئی آفت ناگہانی پیش آتی ہے۔ تو اس کا بجلی کا انجن عام طور پر بے کار جاتا ہے۔ اُس حالت میں خاص فرسیندہ استعمال ہو سکتا ہے۔

۱۹۴۷ء تک جہازوں میں پیام رسانی کے لئے ۴۵۰ سے ۶۰۰ میٹر تک طول موج کی لہریں استعمال ہوتی ہیں۔ یہ لہریں عام نشری لہروں میں غلغلہ انداز ہوتی ہیں۔ اس لئے رفتہ رفتہ تمام بڑے بڑے جہازوں نے اپنے اپنے آلات لاسکلی کے لئے ۲۰۰۰ میٹر کے قریب طول موج کی لہریں اختیار کر لی ہیں۔ ۱۹۴۹ء سے جہازوں میں پیام رسانی کے آلات کے علاوہ نشر شدہ امواج کو وصول کرنے والے سٹ بھی لگائے گئے ہیں۔ جن میں نشر شدہ پروگرام باقاعدہ سنائی دیتا ہے۔

جب جہاز کو کوئی حادثہ پیش آتا ہے۔ تو وہ ایک تاکیدی اشارہ چاروں طرف نشر کرتا ہے۔ حادثہ کے لئے خاص اشارہ ایس او ایس (S.O.S) مقرر ہے لگہ قرب وجوار میں کوئی اور جہاز ہو۔ تو وہ اشارہ پا کر آفت زدہ جہاز کی کمک کے لئے روانہ ہوتا ہے۔

بین الاقوامی قانون کی رو سے ہر بڑے جہاز میں دو ریڈیو کے ماہر کارندے ہوتے ہیں۔ جو باری باری ریڈیو پیامات سننے کے لئے تیار بیٹھے رہتے ہیں لیکن چھوٹے جہازوں میں دو ماہر فن اس مطلب کے لئے نہیں رکھے جاسکتے۔ اس لئے عام طور پر

جب کارندہ ٹیپوٹی پر نہیں ہوتا۔ تو وہ اور کسی آدمی کو چھوڑ جاتا ہے۔ تاکہ پیام آنے پر تو وہ آدمی کارندہ کو اطلاع دے۔ جب ٹیلیفونی مصوات میں کلک کلک شروع ہوتا ہے۔ تو کارندہ کو اطلاع مل جاتی ہے۔ اور وہ اگر پیام وصول کر لیتا ہے۔

مادر کوئی کمپنی نے بہت سے جہازوں میں ریڈیو نظام کے ساتھ معاون آلات لگا دیئے ہیں۔ جن کی وجہ سے ایس او ایس اشارہ وصول کرنے کے لئے دن رات بیٹھنا ضروری نہیں رہا۔ جب اشارہ آتا ہے۔ تو معاون آلات کے عمل سے کارندہ کے کمرے میں گھنٹی بجتی ہے۔ اور یہ گھنٹی اُس وقت تک بجتی رہتی ہے۔ جب تک کہ کارندہ جاکر ٹیلیفون کے مشنوا کو اپنے کان سے نہ لگائے۔ پھر جب کارندہ کہیں جاتا ہے۔ تو وہ معاون آلات اور گھنٹی کا تعلق یا بندہ کے ساتھ قائم کر دیتا ہے۔

بے تاریخ پیام رسانی کے شروع ہوتے ہی اس کے متعلق پیشگی ٹی کی گئی تھی۔ کہ اُس کے ذریعے معیبت کے وقت جہازوں کو کمک پہنچ جایا کرے گی۔ اس لئے وہ سمندر پر مسافروں کی جانیں بچانے کے لئے نعمتِ غیر مترقبہ ثابت ہوگی۔ یہ پیشگوئی سٹی بارپوری ہو چکی ہے۔ ۲۳ جنوری سنہ ۱۹۷۱ء کو جہاز ریڈیبلٹ جہاز فلاڈیلفیا کے ساتھ اضلاع متحدہ امریکہ کے ساحل کے قریب ٹکرایا۔ تو اُس نے چاروں طرف خطرہ کا اشارہ کیا۔ اشارے کو سن کر کئی اور جہاز اُس کی مدد کو پہنچ گئے۔ جس کا نتیجہ یہ نکلا۔ کہ تمام مسافروں اور جہاز کے عملہ کی جانیں بچ گئیں۔

جہاز ریڈیبلٹ میں خاص فرسیدہ بھی لگا ہوا تھا۔ جس کی برقی توانائی بجلی کے انجن سے نہیں لی جاتی تھی۔ بلکہ جامع بیٹری سے جو وائریس کے کمرے میں رکھی ہوئی تھی۔ دو نو جہازوں میں تصادم ہوا۔ تو فوراً انجن کا برقی نظام درہم برہم ہو گیا۔ اس لئے اشاراتِ خاص فرسیدہ کے ذریعے بھیجے گئے۔ یہی وجہ ہے۔ کہ ہر جہاز کے لئے جس میں

پچاس سے زیادہ آدمی ہوں۔ اعلیٰ ریڈیو نظام اور خاص فرسینہ لازم قرار دیے گئے ہیں۔
 مزید احتیاط کے لئے بڑے بڑے جہازوں کی بہت سی امان کشتیوں میں بھی ایک
 چھوٹا سا مکمل لاسکی نظام ہوتا ہے۔ کشتی کا ہوائیہ ۲۵ فٹ اونچے ستونوں پر قائم ہوتا ہے۔
 اس کے پیام قلمی یا بندہ کے ذریعے ۵۰ میل تک وصول ہو سکتے ہیں۔ اور صغامی یا بندہ میں
 بہت دور تک سنائی دیتے ہیں۔ کشتی میں امواج وصول کرنے کا نظام سمتی ہوتا ہے اس
 لئے وہ اُسی سمت میں چلائی جاسکتی ہے جس سمت میں اسے بچانے والا جہاز ہو۔ جب
 کشتی کا بخن چلتا ہے۔ تو اس کی بجلی سے سٹ کے اوپر تیز روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اس
 روشنی کی مدد سے اور کشتیاں بھی ٹھیک سمت میں چلائی جاسکتی ہیں۔

ہوا بازی اور ریڈیو۔ ہوا بازی میں ریڈیو سے ہر قسم کی مدد لینے کی کوشش
 ہو رہی ہے۔ ہوا بازی میں ریڈیو کا سب سے بڑا فائدہ یہ ہے۔ کہ اس کے ذریعے طیارہ
 اپنا محل وقوع دریافت کر لیتا ہے۔ اور ریڈیو اشارات کی مدد سے ٹھیک سمت میں پرواز
 کر سکتا ہے۔ جہاز کو زمین پر اترنے میں مدد دینے کے لئے بعض مقامات پر روشنی کے
 مینار لگے ہوئے ہیں۔ جو رات کو روشن ہو جاتے ہیں۔

اب کل جہاز کو اترنے میں مدد دینے کے لئے ریڈیو سمت نما نظام نکالے جا
 رہے ہیں۔ ریڈیو سمت نما نظام ایک خاص قسم کا ریڈیو سٹیشن ہوتا ہے جو جہاز کے اترنے
 کی جگہ سے کسی قدر ہٹ کر بنا ہوتا ہے۔ اس میں ایک کی بجائے دو چوٹھی نما ہوائیہ ہوتے
 ہیں۔ جو ایک دوسرے کے ساتھ زاویہ بناتے ہیں۔ ہر ایک ہوائیہ میں سے نکلنے والی امواج
 سمتی ہوتی ہیں یعنی ایک سمت میں ان کا زور زیادہ ہوتا ہے۔ اگر طیارہ ریڈیو امواج کی
 دونوں کرنوں کے عین درمیان میں پرواز کر رہا ہو۔ تو اس میں یکساں زور کے اشارات وصول
 ہوں گے۔ لیکن اگر وہ کرنوں کے درمیانی خط سے اوپر اوپر ہو جائے۔ تو ایک سمت کے

اشارات دوسری طرف کے اشارات سے مقابلہ زوردار ہوں گے۔ جب اشارات کا زور برابر ہوتا ہے۔ تو ایک نمائندہ کے ذریعے خوبخو و ظاہر ہو جاتا ہے۔ پس ہوا باز طیارہ کو ٹھیک سمت میں رکھ سکتا ہے۔

اس کے علاوہ ریڈیو کے ذریعے ہوا باز کا زمین کے ساتھ پیام و کلام جاری رہتا ہے۔ ہوائی جہاز میں ارضیہ کی بجائے جہاز کا سارا ڈھانچہ استعمال کرتے ہیں۔ اور چونکہ انجن کا شور بہت ہوتا ہے۔ اس لئے ٹیلیفون کے گرد خود چڑھا ہوتا ہے۔ جب ہوا باز اُسے کان کے ساتھ لگاتا ہے۔ تو انجن کا بیرونی شور رُک جاتا ہے۔

معدنی کان میں ریڈیو۔ لاسکی امولج زمین کے اندر بھی گھس جاتی ہیں۔ اور اگر یا بندہ زمین کی سطح سے ہزار فٹ نیچے کسی کان یا سرنگ میں رکھا ہو۔ تو اس پر عمل کرتی ہیں۔

ایک تجربہ میں آلہ ترسیل سطح زمین سے ۷۰۰ گز نیچے ایک کان میں رکھا گیا۔ اس کی طاقوت صرف دو واٹ تھی۔ اس کے باوجود اس آلہ کے اشارات سطح زمین پر رکھے ہوئے بلند آواز میں سُنے گئے۔ ایک اور تجربہ بلیو جان کان واقعہ ڈربی شائر میں کیا گیا۔ یہ کان ایک بلند اور گول غار ہے۔ جس کا قطر پچاس فٹ ہے۔ اور مرکز کے قریب بلند ۸۰ فٹ ہے۔ اس میں ہوائیہ زمین سے دس فٹ اوپر پھیلا یا گیا۔ اور زمین کے ساتھ ایک تانبے کے ننگے تار کے ذریعے تعلق قائم کیا گیا۔ زمین پر رکھے ہوئے معمولی آلہ فرسینہ کی آواز تین صامی یا بندہ میں صاف سنائی دی۔

ایک بڑی سرنگ میں جو ۱۶ میل لمبی تھی۔ اور سطح زمین سے ۱۲۰ فٹ نیچے تھی۔ لاسکی یا بندہ رکھا گیا۔ تو چوکھی ہوائیہ کی مدد سے نزدیک اور دور کی نشتر گاہوں کی آواز بلند آواز میں صاف سنی گئی۔

ریڈیو تصویر رسانی - ریڈیو کے ذریعے تصاویر بھی ایک مقام سے دوسرے مقام کو بھیجی جاسکتی ہیں۔

اس مطلب کے لئے پیدہ فوٹو گرافی کی پلیٹ اور کیمرا کے عدسہ کے درمیان ایک چارخانہ پردہ رکھ کر تصویر کا فوٹو لیا جاتا ہے۔ چارخانہ پردہ ایک شیشے کی تختی ہوتی ہے۔ جس پر آریار بار ایک لکیریں کھینچی ہوتی ہیں۔ ایک انچ میں چالیس سے پچاس تک لکیریں ہوتی ہیں۔ جب اس پردہ میں سے شعاعیں گزرتی ہیں۔ تو پلیٹ پر چھوٹے چھوٹے مربے بن جاتے ہیں۔

جب پلیٹ تیار ہوجاتی ہے۔ تو ایک ٹین کے پترے پر حساس مصالحہ کی باریک تہ جما کر پلیٹ کو اس کے اوپر رکھتے ہیں۔ اور روشنی میں رکھ کر پترے پر عکس اتار لیتے ہیں۔ تو خطوط اور مربے اس فوٹو میں بھی آجاتے ہیں۔

پھر اس فوٹو کو پانی میں دھوتے ہیں۔ تو جہاں جہاں روشنی کا اثر نہیں ہوتا۔ وہاں سے مصالحہ گھل کر اُتر جاتا ہے۔ پس اُن مقامات پر دات نکل آتی ہے۔ اس کے بعد فوٹو کو ایک استوانہ نما طبل پر جما دیا جاتا ہے۔ جو گھمایا جاسکتا ہے۔ اور گھومنے کے ساتھ ساتھ آہستہ آہستہ ایک طرف کو ہٹا جاتا ہے۔

فرسینہ میں بیڑی۔ سوچ اور دو کمائیاں بھی شامل ہوتی ہیں۔ ایک کمائی کا تعلق ٹین کے پترے کے ایک سرے کے ساتھ ہوتا ہے۔ دوسری کمائی کے ساتھ ایک سوئی لگی ہوتی ہے۔ جو طبل پر رکھی ہوتی ہے۔ جب طبل گھومتا ہے۔ تو سوئی اُس پر ایک مسلسل خط کھینچتی چلی جاتی ہے۔ جو طبل کے ایک سرے سے شروع ہو کر دوسرے سرے پر ختم ہوتا ہے۔

۱۵۔ روشنی کے عمل سے مصالحہ کے حل ہونے کی خاصیت جاتی رہتی ہے۔ اس لئے جہاں روشنی کا اثر ہو جاتا ہے۔ وہاں سے مصالحہ حل نہیں ہوتا۔

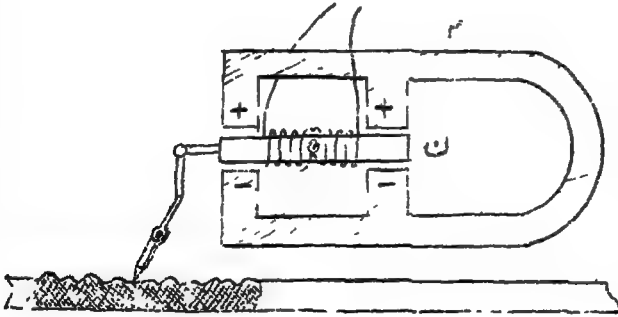
سوچ کو دبا کر سوئی کو طبل پر رکھتے ہیں۔ اور طبل کو چلا دیتے ہیں۔ جب سوئی
فوٹو کے اس حصہ کو چھوتی ہے۔ جہاں مصاحفہ نہیں ہوتا۔ تو دور مکمل ہو جاتا ہے۔ اور رو
بہتی ہے۔ لیکن جب سوئی مصاحفہ پر ہوتی ہے۔ تو دور ٹوٹ جاتا ہے۔ اور برقی رو بند
ہو جاتی ہے۔ اس طرح سے رو فوٹو کے زیر اثر جاری اور بند ہوتی رہتی ہے۔ اس
رو کو زوردار کر کے ریڈیو کے فرسندہ کو منتقل کر دیتے ہیں۔ پس فرسندہ سے جو امواج
روانہ ہوتی ہیں۔ وہ بھی رو کے مطابق جاری اور بند ہوتی رہتی ہیں۔

وصول کرنے والے مقام پر ایک اور طبل ہوتا ہے۔ جس پر فوٹو کی حساس فلم
لپٹی ہوتی ہے۔ یہ طبل بعینہ اسی قسم کا ہوتا ہے۔ جیسا کہ فرسندہ کا۔ اور اسی رفتار
کے ساتھ چلا دیا جاتا ہے۔ ایک نئے سورخ میں سے روشنی کی باریک سی کرن فلم پر
ڈالی جاتی ہے۔ جب فرسندہ کی امواج یا بندہ کے سوائیہ میں آتی ہیں۔ تو یا بندہ
میں رو جاری اور بند ہوتی رہتی ہے۔ رو کے جاری ہونے سے سورخ بند ہو جاتا ہے۔
اور رو کے بند ہونے سے کھل جاتا ہے۔ پس روشنی کبھی رُک جاتی ہے۔ اور کبھی سطح
پر پڑتی ہے۔ اس لئے فلم پر روشنی کے نشان فرسندہ کی روؤں کے مطابق بن جاتے
ہیں۔ اور اصلی تصویر کی نقل حاصل ہوتی ہے۔

فونو گرافنی افزائندہ۔ گراموفون کے ریکارڈ کی سطح پر سوئی کے چلنے سے جو
ارتعاشی حرکتیں سوئی میں پیدا ہو جاتی ہیں۔ ان سے بجلی کے ذریعے پھر آواز پیدا کرنے
کے لئے فونو گرافنی افزائندہ استعمال ہوتا ہے۔ اس آواز کا اصول یہ ہے۔ کہ سوئی کے
ارتعاشات سے ایک برقی دور کی رو بدلتی رہتی ہے۔ رو کی تبدیلیاں سوئی کے
ارتعاشات کے ماتحت ہوتی ہیں۔ اور سوئی کی حرکات ان سُرؤں کے مطابق ہوتی ہیں
جن کا اثر ریکارڈ پر موجود ہوتا ہے۔ رو کی تبدیلیوں کو زوردار کر کے ان کے ذریعے
بند آواز میں پھر آواز پیدا کی جاتی ہے۔

فونوگرافی اخذ کنندہ کا عمل بلند آواز کے عمل کا اُلٹ ہوتا ہے۔ بلند آوازیں رو کی تبدیلیاں جہتی میں ارتعاشات پیدا کرتی ہیں جن سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ گراموفون کے ریکارڈ میں آواز کی لہریں موجود ہوتی ہیں۔ سطح پر سوئی کے چلنے سے ارتعاشات ساؤنڈ بکس کو منتقل ہوتے ہیں۔ اور اخذ کنندہ کے ارتعاشات سے ایک دور میں رو گھٹتی پڑھتی ہے یعنی آواز کے نقش رو کے ارتعاشات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

رو کی یہ تبدیلیاں براہ راست بھی بلند آوازیں آواز پیدا کر سکتی ہیں لیکن اگر انہیں صمام کے ذریعے زوردار کر دیا جائے۔ تو آواز بہت بلند ہو جاتی ہے۔ اخذ کنندہ کا عمل شکل ۱۴۱ سے واضح ہوگا۔ اس آدھیں م ایک مستقل مقناطیس ہے جس کے ایک بازو پر دو مثبت قطب لگے ہیں۔ اور دوسرے بازو پر دو منفی قطب۔ ان قطبوں کے درمیان ایک نرم لوہے کا ناظر ہے۔ جو وسطی نوکدار ٹیکن پر تھارہتا ہے۔



ناظر کے گرد کائل
ہے۔ اور اس کے
ایک سرے کے
ساتھ گراموفون
کی سوئی کا تعلق
ہے۔

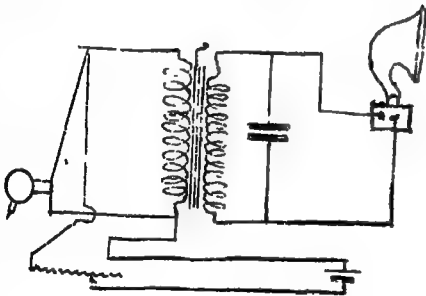
شکل ۱۴۱

جب ریکارڈ گھومتا ہے۔ تو سوئی اس کی سطح پر چلتی ہے اس طرح نقش شدہ سُرور کے مطابق سوئی میں جنبش پیدا ہوتی رہتی ہے۔ اور سوئی کی تھڑھڑاہٹ ناظر کو مستقل ہوتی رہتی ہے۔ جو ٹیکن کے گرد گھومتا ہے یعنی کبھی ایک طرف اٹھتا ہے۔ اور کبھی دوسری طرف۔

جب ناظر کا بایاں ہر اوپر اٹھتا ہے۔ تو دایاں سر نیچے ہو جاتا ہے۔ اُس حالت میں مقناطیسی خطوط قوتِ ناظر کے بائیں سرے پر داخل ہو کر دائیں سرے سے نکلتے ہیں۔ پھر جب سوئی کی حرکت سے دایاں سر اوپر اٹھتا ہے۔ اور بایاں سر نیچے جھک جاتا ہے۔ تو خطوط دوسری طرف سے ناظر کو عبور کرتے ہیں۔ ناظر میں مقناطیسی خطوط کے بدلنے سے لوہے کے گرد اگر مقناطیسی میدان میں کمی بیشی ہوتی ہے جس کے امالی اثر سے کائل میں رُو کے ارتعاشات پیدا ہوتے ہیں۔ یہ ارتعاشات یا رُو کی تبدیلیاں سوئی کے ارتعاشات کے مطابق ہوتی ہیں۔

اب اگر آواز کو صحمام کی مدد کے بغیر زوردار کرنا ہو۔ تو ایک بیٹری اور ایک میڈل دیگا ہوتے ہیں۔ بیٹری کا برقی دباؤ ایک سے $\frac{1}{2}$ اوولٹ تک ہونا چاہئے۔ اس لئے $\frac{1}{2}$ اوولٹ دباؤ کا جامع خانہ یا $\frac{1}{2}$ اوولٹ دباؤ کا خشک خانہ استعمال ہو سکتا ہے۔ میڈل سمعی افزائندہ میڈل ہونا چاہئے۔ جس کے ثانوی پچھے کے بل ابتدائی پچھے سے چھ یا سات گنے ہوں۔

میڈل م کے ثانوی پچھے کے متوازی ۰۰۲، مالکرو فیرو قابلیت کا کنڈنسر بھی شامل



مشکل ۱۴۲

کرتے ہیں۔ رم کی فراہمیت ... ہے
 ۱۰۰ اوہم تک ہوتی ہے اخذ کنندہ کو رو
 فراہمیت میں سے پہنچتی ہے۔ اور بمثل
 کا ابتدائی لچھا اخذ کنندہ کے کائل کے متوازی
 ہوتا ہے۔ فراہمیت کو کم یا زیادہ کرنے
 سے آواز اونچی نیچی ہو سکتی ہے۔

رٹھ پوسٹ کے سمعی افزائندہ صمام یا صماموں کی مدد سے آواز کو زوردار کرنا ہو۔ تو پہلے سمعی افزائندہ کے گڑ کے دور کا تعلق شناسندہ کے ساتھ توڑ دیتے ہیں۔ یعنی شناسندہ اور سمعی افزائندہ کے درمیانی مبدل کے ثانوی لچھے کے سرول کو سمعی افزائندہ سے الگ کر دیتے

ہیں۔ اور اُس کی بجائے فونوگراف کے اخذ کنندہ کو سمعی اخذ کنندہ کے گڑ کے دور میں شامل کرتے ہیں۔ اس ترکیب سے اخذ کنندہ

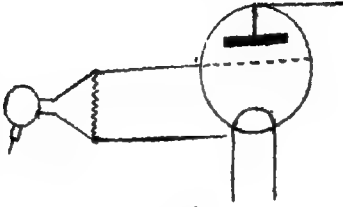
کرتے ہیں۔ اس ترکیب سے اخذ کنندہ

کی رو کے ارتعاشات سمعی افزائندہ

کے ذریعے بہت زیادہ زوردار ہو

جاتے ہیں۔ اور بلند آواز میں آواز

خوب بلند سو جاتی ہے؟



شکل ۱۴۳

عام طور پر اس طرح سے آواز اُتتی بلند ہو جاتی ہے۔ کہ اُسے ضبط میں رکھنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ آواز کو ضبط کرنے کے لئے ایک بہت بڑی مزاحمت (۵۰۰۰۰ ادم) دُور میں شامل کر لیتے ہیں۔ یہ مزاحمت کم و بیش ہو سکتی ہے۔ جب مزاحمت کو گھٹاتے ہیں۔ تو آواز کا زور گھٹ جاتا ہے۔ اور جب مزاحمت کو بڑھاتے ہیں۔ تو آواز بلند ہو جاتی ہے۔

پیش آتی ہے۔ آواز کو ضبط کرنے کے لئے ایک بہت بڑی نراحت (۵۰۰۰۰ ادم) دور

میں شامل کر لیتے ہیں۔ یہ مزاحمت کم و بیش ہو سکتی ہے۔ جب مزاحمت کو گھٹاتے ہیں۔ تو

آواز کا زور گھٹ جاتا ہے۔ اور جب فراغت کو پڑھتے ہیں۔ تو آواز بلند ہو جاتی ہے۔



باب دوم

یڈیو اور سمیت

عرض اور طول۔ کرۂ ارض پر مختلف مقامات کی تعیین کے لئے دو قسم کے خطوط فرض کئے گئے ہیں۔ جن کو خطوط عرض اور خطوط طول کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔ دو نقطوں سے برابر فاصلے پر زمین پر شرقاً غرباً ایک فرضی خط ہے۔ جسے خط استوا کہتے ہیں۔ خط استوا کے متوازی دو طرف سطح زمین پر دائرے کھینچ دیں۔ تو وہ خطوط عرض ہوں گے۔ خط استوا کے شمال میں اس قسم کے ۹۰ دائرے ہیں۔ اور خط استوا کے جنوب میں بھی ۹۰ دائرے ہیں۔ خط استوا سے شروع ہو کر دائروں کی لمبائی گھٹتی جاتی ہے۔ حتیٰ کہ قطب شمالی اور قطب جنوبی پر دائرے محض نقاط رہ جاتے ہیں۔ ہر دائرہ ایک درجہ عرض کو تعبیر کرتا ہے۔ گویا قطب شمالی ۹۰ درجہ عرض بلد شمالی پر ہے۔ اور قطب جنوبی ۹۰ درجہ عرض بلد جنوبی پر ہے۔

اگر کوئی خط زمین کے گرد قطب شمالی سے قطب جنوبی تک بھینچ جائے۔ تو وہ خط عرض کو قطع کرتا ہوا دائرے کا اس قسم کے ۳۶۰ خطوط کر دائرے پر بھینچے گئے ہیں۔ ان کو خطوط طول کہتے ہیں۔ خطوط طول سب ایک ہی قسم کے ہوتے ہیں۔ نیز ہر جس خط کو چاہیں صفر درجہ طول قرار دے کر دیگر خطوط کے نمبر لگا سکتے ہیں۔ لیکن اتفاق رائے سے

طے ہو چکا ہے۔ کہ جو خط گرینچ (لندن) میں سے شمالاً جنوباً گذرتا ہے۔ اُسے صفر درجہ طول بلد سمجھا جائے۔ اُس کے مشرق کے خط طول بلد شرقی کہلاتے ہیں۔ اور مغرب کے طول بلد مغربی اس حساب سے ۱۸۰ خطوط مشرقی ہیں۔ اور ۱۸۰ خطوط مغربی۔ ظاہر ہے۔ کہ ۱۸۰ درجہ کا مشرقی طول بلد اور ۱۸۰ درجہ کا مغربی طول بلد ایک ہی خط ہوگا۔

سطح زمین پر مقام کا طول بلد اور عرض بلد معلوم ہونے سے اُس کی تعیین ہو جاتی ہے۔ پس اگر کوئی جہاز سمندر پر خشکی سے بہت دُور نکل جائے۔ تو جہاز کو اپنا محل وقوع دریافت کرنے کے لئے اپنا طول اور عرض معلوم کرنے چاہئیں۔

طول بلد کا وقت کے ساتھ تعلق۔ زمین اپنے محور کے گرد گھومتی ہے۔ اس لئے سورج اور ستارے مشرق سے طلوع ہو کر مغرب میں غروب ہوتے نظر آتے ہیں۔ چونکہ زمین پر ۳۶۰ خطوط طول ہیں۔ جو برابر فاصلوں پر تصور کئے گئے ہیں۔ اس لئے زمین کے ایک چکر میں ۳۶۰ خط سورج کے سامنے سے گذرتے ہیں۔ گویا طول کے ۳۶۰ درجے ۲۴ گھنٹوں میں سورج کے نیچے سے گذرتے ہیں۔ اور ایک گھنٹے میں ۱۵ درجے سورج کے نیچے سے گذرتے ہیں۔

اس سے ظاہر ہے۔ کہ اگر کسی مقام پر بارہ بجے ہوں۔ تو اُسے ۱۵ درجہ مشرق کی طرف جو مقام ہوگا۔ وہاں ایک بجے کا وقت ہوگا۔ کیونکہ وہاں ایک گھنٹہ پہلے سورج اُپر تھا۔ اور دو پہر تھی۔ اُسے ۳۰ درجہ مشرق کی طرف جو شہر واقع ہوگا۔ وہاں دو بجے ہوں گے۔ لیکن جو مقام اُس کے مغرب میں ہوں گے۔ وہاں دو پہر بھی نہ ہوتی ہوگی۔ ۱۵ درجہ مغرب کی طرف مقامات میں گیارہ بجے ہوں گے۔ ۳۰ درجہ مغرب میں دس بجے ہوں گے۔ وعلیٰ القیاس۔

اگر ہمیں کسی شہر کا طول معلوم ہو۔ تو اُس مقام کے وقت اور گرینچ کے وقت میں تفاوت فوراً نکل سکتا ہے۔ مثلاً پشاور کا طول ۷۲ درجہ مشرقی ہے۔ ۷۲ درجہ طے کرنے میں سورج

کو ۲½ یعنی ۴ گھنٹہ اور ۲۸ منٹ درکار ہوتے ہیں۔ اس لئے پشاور کا اصلی یا مقامی وقت گرتیج کے وقت سے ۴ گھنٹہ اور ۲۸ منٹ بعد ہوگا۔ یعنی جب گرتیج میں دوپہر ہوگی۔ تو پشاور کا مقامی وقت ۴ بجکر ۲۸ منٹ بعد دوپہر ہوگا۔

ہندوستان کے تمام مقامات میں کسی ایک شہر کا مقامی وقت استعمال نہیں ہوتا بلکہ ہندوستانی معین وقت (Indian Standard Time) استعمال ہوتا ہے۔ یہ وقت گرتیج کے وقت سے ۵ گھنٹہ پیچھے ہے۔ صرف کلکتہ اور کلکتہ کے گرد و نواح میں کلکتہ کا وقت رکھا جاتا ہے۔ جو ہندوستانی معین وقت سے ۲۴ منٹ پیچھے ہے۔

عرض بلد دریافت کرنا۔ کسی مقام کا عرض معلوم کرنا ہو۔ تو دوپہر کے وقت سورج کا ارتفاع ناپتے ہیں۔ ارتفاع ناپنے کے لئے ایک خاص آلہ استعمال ہوتا ہے۔ جس کا نام سدس ہے۔ سورج ۲۱۔ مارچ اور ۲۲۔ ستمبر کو خط استوا کے عین اوپر سے گزرتا ہے۔ اس ان تواریخ کو خط استوا پر دوپہر کے وقت سورج عین سر پر ہوگا۔ اور دس درجہ عرض شمالی سے وہ دوپہر کے وقت اُفق کے ساتھ (۹۰ - ۱۰) یا ۸۰ درجہ زاویہ بناتا ہوا نظر آئے گا۔ یعنی اس کا ارتفاع ۸۰ درجہ ہوگا۔ پس ارتفاع ناپ کر مقام کا عرض نکل آئے گا۔

۲۱ مارچ اور ۲۲ ستمبر کے علاوہ اور تواریخ کو سورج خط استوا کے عین اوپر سے نہیں گذرتا۔ بلکہ خط استوا کے شمال یا جنوب کی طرف کسی خط عرض کے اوپر سے گذرتا ہے۔ سورج کا خط استوا سے فاصلہ تاریخ پر منحصر ہوتا ہے۔ اور یہ دیکھنے کے لئے کہ تاریخ مشاہدہ کو سورج کس عرض کے سامنے ہے۔ جداول بنی ہوئی میں جنہیں جہازران اپنے پاس رکھتے ہیں۔ اس لئے دوپہر کے وقت آفتاب کا ارتفاع ناپ کر جدول کی مدد سے مقام کا عرض معلوم ہو جاتا ہے۔

طول بلد دریافت کرنا۔ لیکن اس ترکیب سے طول بلد دریافت نہیں ہو سکتا۔

اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ طول کا وقت کے ساتھ تعلق ہے۔ طول معلوم کرنے کے لئے ایک تو مقامی وقت معلوم ہونا چاہیئے۔ اور دوسرا اگر گریج کا وقت۔ دو وقتوں سے طول کا نکالنا آسان کام ہے۔ مثلاً اگر کسی مقام کا وقت ۲ بجکر ۲ منٹ بعد دوپہر ہو۔ اور گریج میں اس وقت ۱۲ بجے ہوں۔ تو چونکہ ایک درجہ طول کے فرق سے وقت کا فرق ۴ منٹ ہوتا ہے اس لئے اس مقام کا طول ۳۲ درجہ مشرقی ہوگا۔

مقامی وقت معلوم کرنے کے لئے آگے عبور استعمال کرتے ہیں۔ یہ ایک دوربین ہوتی ہے جو محور کے گرد گھومتی ہے۔ محور ٹھیک مشرقاً و غرباً واقع ہوتا ہے۔ اس لئے دوربین کی سمت ہمیشہ نصف النہار میں رہتی ہے۔ دوربین کے اندر ایک تار ہوتا ہے مقامی وقت معلوم کرنے کے لئے یہ دیکھتے ہیں۔ کہ سورج یا کوئی ستارہ کس وقت تار پر سے گذرتا ہے۔ جب سورج تار کے سامنے سے گذرے گا۔ تو مقامی دوپہر ہوگی۔ لیکن زیادہ صحت کے لئے سورج کی بجائے کسی ستارے کا دوربین کے سامنے سے گذرنے کا وقت نکال کر مقامی وقت کی تعیین کرتے ہیں۔

گریج کا وقت معلوم کرنے کے لئے جہاز ران اپنے ساتھ ساعت فلکیہ یا کرونومیٹر رکھتے ہیں جسے گریج کے وقت کے مطابق درست کر کے چلا دیا جاتا ہے یہ گھڑی بہت صحیح وقت دیتی ہے۔ اور آج سے چند سال پہلے جہاز ران لمبے لمبے سفر کے سفروں میں اس گھڑی پر اعتماد رکھتے تھے۔ لیکن ریڈیو کی آمد سے کرونومیٹر کی چنداں ضرورت نہیں رہی۔

لاسلکی اشارات وقت۔ آج کل جہازوں کو گریج کے وقت کی اطلاع ریڈیو کے ذریعے پہنچتی رہتی ہے۔ اشارات وقت کے بھیجے کیلئے سب مشہور تھا مینار آئی فل (Eisell) واقع پیرس ہے۔ یہ سٹیشن سن ۱۹۰۷ میں قائم ہوا اور

اس سے گریج کا وقت نشر ہوتا ہے،

ہر روز صبح کو ۹ بج کر ۲۷ منٹ پر مینار آئی فل سے ایک خاص ترتیب میں اشارات وقت نشر ہوتے ہیں۔ یہ اشارات خود بخود آلات تحصیل پر نقش ہو جاتے ہیں۔ اور ان کے وقت تحصیل میں ۱۰ سیکنڈ سے زیادہ غلطی کا احتمال نہیں ہوتا۔ اس کے علاوہ دو نو وقت ۱۰ بج کر ۲۲ منٹ پر یہ سٹیشن جہازوں کے لئے اشارات ارسال کرتا ہے۔ اشارات کی ترتیب یہ ہوتی ہے۔ کہ ۱۰ بج کر ۲۴ منٹ پر کلیک ہوتا ہے۔ اور تین تین سیکنڈ کے بعد ۵۵ سیکنڈ تک کلیک ہوتا رہتا ہے اس کے بعد ۵۵ سیکنڈ تک خاموشی رہتی ہے۔ پھر ٹھیک ۱۰ بج کر ۲۵ منٹ پر کلک کی آواز آتی ہے۔ ۱۰ بج کر ۲۵ منٹ سے ۱۰ بج کر ۲۶ منٹ تک خاموشی ہو جاتی ہے۔ اور پھر ۵۵ سیکنڈ تک معین اشارات ہونے کے بعد ۵۵ سیکنڈ کا وقفہ ہوتا ہے۔ اور ۱۰ بج کر ۲۷ منٹ پر کلک کی آواز پیدا ہوتی ہے۔ اس کے بعد ایک منٹ خاموشی ہوتی ہے۔ اور پھر ۵۵ سیکنڈ تک اشارات ہو چکنے کے بعد ۵۵ سیکنڈ کا وقفہ اور وقفے کے بعد کلک کی آواز آتی ہے۔

مینار آئی فل کے علاوہ اور بہت سے ریڈیو سٹیشن اشارات بھیجنے کے لئے بنے ہوئے ہیں۔ ان میں خود بخود عمل کرنے والے آلات نہیں ہیں۔ اس لئے وقت کے مشاہدہ میں ایک آدھ سیکنڈ غلطی کا احتمال رہ جاتا ہے۔ مگر اتنی قلیل غلطی سے عام کاروبار میں چنداں نقص واقع نہیں ہوتا۔ اور جہاز کے محل وقوع میں بھی چنداں فرق نہیں پڑتا۔ جہاز کا ناسکی کارندہ ان اشارات کو باقاعدہ وصول کر کے ناخدا کو اطلاع دیتا رہتا ہے۔ تاکہ وہ ان کی مدد سے جہاز کی گھڑیاں درست کر لے۔ جہاز کی ساعت فلکیہ آج کل صرف اُس وقت کارآمد ہوتی ہے۔ جب کہ ریڈیو آلات کے خراب ہو جانے کی وجہ سے اشارات وقت وصول نہ ہو سکیں۔

چونکہ ریڈیو امواج کی رفتار ۱۸۶۰۰۰ میل فی سیکنڈ ہے۔ اس لئے ایک مقام سے دوسرے مقام تک اشارات کے پہنچنے میں ایک سیکنڈ کا قلیل حصہ صرف ہوتا ہے۔ اس لئے وقت میں غلطی نہیں ہوتی۔

اشاراتِ وقت سے خطوطِ طول کی تعیین۔ بین الاقوامی مجلس ہیئت نے جس کا پہلا اجلاس ۱۹۱۹ء میں برسلز (واقع بلجیم) میں ہوا۔ ۱۹۲۶ء میں ایک کمیٹی مقرر کی۔ کہ لاسکی اشاراتِ وقت کی مدد سے مختلف شہروں کے صحیح طول دریافت کرے۔ اس کمیٹی نے انتظام کیا۔ کہ بورڈور (فرانس)۔ سیگون (فرانسیسی انڈیا) اور دیگر بڑی بڑی نشر گاہوں سے اشاراتِ وقت ارسال کئے جائیں۔ اور مختلف مقامات پر ان اشاروں کے پہنچنے کا مقامی وقت دیکھا جائے۔ اس ترکیب سے بڑے بڑے شہروں کے طول بند نہایت صحت کے ساتھ دریافت ہو چکے ہیں۔

دنیا کے مشہور مقامات کے اوقات کا ہندوستان کے

وقت کے ساتھ مقابلہ

جب لندن کی کسی نشر گاہ میں دوپہر کے بعد کا پروگرام شروع ہوتا ہے۔ تو وہ پروگرام ہمیں شام کے بعد سنائی دیتا ہے۔ جدول ذیل میں ہندوستان کے معین وقت اور مختلف مقامات کے اوقات میں اختلاف دیا گیا ہے۔

ملک	ہندوستانی وقت سے اختلاف	ملک	ہندوستانی وقت سے اختلاف
انگلستان	۵ ۱/۲ گھنٹے پہلے	جرمنی	۴ ۱/۲ گھنٹے پہلے
فرانس	۵ ۱/۲ " "	سویڈن ناروے	۴ ۱/۲ " "
بلجیم وٹالینڈ	۵ " "	روس یورپی	۳ " "

۱۲ بجے میں جب ہندوستان میں دوپہر کے ۱۲ بجے ہیں۔ انگلستان میں صبح کے ساڑھے چھ بجے کا وقت ہوتا ہے؛

ملک	ہندوستانی وقت سے اختلاف	ملک	ہندوستانی وقت سے اختلاف
مصر	۲ ½ گھنٹے پہلے	اٹسکا۔ ڈنورڈ	۸ ½ گھنٹے پیچھے
عدن	۲ ½	امریکا کوکس	"
پیشاور	۱ ½	بھارت	"
برما	۵.۰ منٹ پیچھے	بھارت متحدہ	"
سپین	۱ ½ گھنٹے	امریکا	"
جنگ کنگ	"	پیماہی پورٹس	"
نٹنگو	۲ ½	ضلع متحدہ	"
مغربی آسٹریلیا	"	دسویں ڈسٹرکٹ	پہلے
جاپان توکیو	۲ ½	مشرقی ڈسٹرکٹ	"
روڈیلڈ ڈسٹرکٹ	"	ہندوستان مغربی	"
آسٹریلیا	"	ہندوستان مشرقی	"
مشرقی آسٹریلیا	۱ ½	مغربی آفریقہ	"
یورپیہ	"	اور آسٹریلیا	"
بڑا ٹرینیٹی	"	ہندوستان	"
بڑا ٹرینیٹی	"	ہندوستان	"

۱۔ جنوبی ہندوستان میں ۲ بجتے ہیں۔ برما میں ۳ بج رہا ہے۔ مٹ وقت ہوتا ہے۔

۲۔ جب لندن میں صبح ہو رہی ہے۔ جزائر ٹرینیٹی میں رات کے بار بج رہے ہیں۔



باب سوم

دورنمائی

دورنمائی کا اصول۔ دورنمائی میں آدمیوں اور دیگر اشیاء کی تصویریں برقی مقناطیسی امواج کی مدد سے دور دراز مقامات کو منتقل ہو جاتی ہیں۔ ہم دورنمائی کے ذریعے یہ دیکھ سکتے ہیں کہ کسی بعید مقام پر کیا کیا واقعات ظہور پذیر ہو رہے ہیں۔ دورنمائی لاسکلی تصویر رسانی سے بھی بہت زیادہ دلچسپ علم ہے۔ اور اس کے متعلق اتنی تحقیقات ہو چکی ہے کہ اس کی تفصیل کے لئے الگ رسالہ کی ضرورت ہے۔ اس باب میں ہم صرف یہ بیان کریں گے کہ دورنمائی کا اصول کیا ہے۔ یعنی آدمی یا کسی اور چیز کو دور نما آلہ کے سامنے رکھ کر کس طرح امواج پیدا کرتے ہیں۔ اور پھر امواج سے کس طرح تصویر حاصل ہوتی ہے؟

حقیقت یہ ہے کہ دورنمائی اور ریڈیو آواز رسانی کے اصول آپس میں ملتے جلتے ہیں۔ اور دورنمائی کی ترقی کا بڑا راز یہی ہے کہ روشنی بھی آواز کی طرح برقی مقناطیسی امواج کے ذریعے ایک مقام سے دوسرے مقام کو بھیجی جاسکتی ہے؟

جب نشر گاہ سے آواز نشر کرنی مقصود ہوتی ہے۔ تو آدمی ایک حساس مائکروفون کے سامنے بیٹھ کر گانا یا پوئنا شروع کرتا ہے۔ آواز کی لہریں مائکروفون کے ذریعے برقی رو

کے صندوق میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اور یہ برقی رو کے ارتعاشات زوردار ہو کر نشر گاہ کی حامل امواج کو زیر و بم کرتے ہیں۔ اور برقی مقناطیسی امواج کی شکل میں فرسندہ کے جوائیہ سے چاروں طرف روانہ ہوتے ہیں۔

یہ ریڈیو امواج تحصیل جوائیہ میں کمزور رو کے ارتعاشات پیدا کرتی ہیں۔ جو باندھ میں زوردار اور یک سمت رووں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اور جب یہ رویں ٹیلیفون کے شنوا یا بندہ آواز میں سے گزرتی ہیں۔ تو آواز کی امواج میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ پس بندہ آواز سے وہی آواز آتی ہے۔ جو نشر گاہ کے نوخانہ میں پیدا کی جاتی ہے۔

دورنوی میں آدمی یا چیز کو دور نما کے سامنے رکھ کر اس کی روشنی برقی رووں کے صندوق میں تبدیل کرتے ہیں۔ اور یہ برقی رو کے ارتعاشات زوردار ہو کر نشر گاہ کی حامل امواج پر اپنا اثر ڈالتے ہیں۔ اور برقی مقناطیسی امواج کی صورت میں چاروں طرف روانہ ہوتے ہیں۔

یہ امواج دور مقام کے جوائیہ میں کمزور رو کے ارتعاشات پیدا کرتی ہیں۔ جو باندھ میں زوردار رووں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ان رووں کو پھر روشنی میں تبدیل کرتے ہیں۔ تو اُسی چیز کی تصویر بن جاتی ہے۔ جو دور نما کے سامنے رکھی جاتی ہے۔

اب سوال یہ ہے۔ کہ نور کو ترسیلی مقام پر برقی رووں میں کس طرح تبدیل کیا جائے اور پھر باندھ میں برقی رووں سے روشنی کس طرح پیدا کی جائے۔ اگر روشنی کا ایک اشارہ بھجونا مقصود ہوتا۔ تو اسے برقی رو کے ارتعاشات میں بدلنا اور ان ارتعاشات کو دوسرے مقام کو منتقل کر کے ان سے روشنی پیدا کرنا نسبتاً سہل کام ہوتا۔ لیکن اگر کسی آدمی یا چیز کی تصویر بھجانی ہو۔ تو ایک اشارے سے کام نہیں چلتا۔ بلکہ تھوڑے سے وقت میں بہت سے برقی اشارے کرنے پڑتے ہیں۔

فرض کریں۔ کہ کسی آدمی کے چہرے پر دور نما کی کاعمل کرنا ہے۔ چہرہ بہت سے چھوٹ

چھوٹے حصوں کا مجموعہ ہے۔ ان چھوٹے حصوں میں سے کوئی زیادہ روشن ہے۔ کوئی کم۔
 ہر ایک حصے کو بشرطیکہ وہ بہت چھوٹا ہو۔ ہم یکساں روشن تصور کر سکتے ہیں۔ اب اگر کسی ایک
 حصے کی روشنی کا برقی اشارہ دوسرے مقام کو منتقل کر کے اُس سے پھر روشنی پیدا کی جائے
 تو اس حصے کے مطابق تصویر بن جائے گی۔ اسی طرح اگر تمام حصوں کی روشنی کے برقی اشارے
 یکے بعد دیگرے بے سیکنڈ سے کم وقت میں منتقل کر کے اُن کے مطابق تصویر کے حصے دوسرے
 مقام پر پیدا کئے جائیں۔ تو دوسرے مقام پر پوری تصویر دکھائی دے گی۔ مکمل تصویر دکھائی
 دینے کی وجہ رویت کا اصرار یا ثبات ہے!

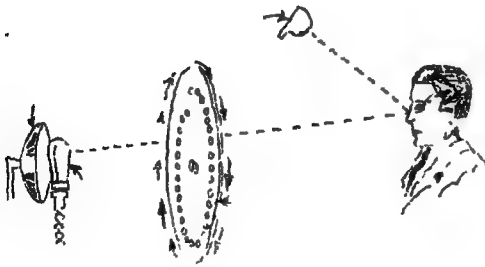
رویت کا اصرار یہ ہے۔ کہ جب کوئی چیز آنکھ کے سامنے رکھی جاتی ہے۔ تو اُسے ہٹا لینے
 پر اُس کا اثر فوراً اُٹل نہیں ہوتا۔ بلکہ وہ ۱/۱۰ سیکنڈ سے ۱/۱۰۰ سیکنڈ تک نظر آتی رہتی ہے۔ سنیما
 کی تصاویر کے متحرک نظر آنے کی وجہ بھی رویت کا اصرار ہے۔ فی الحقیقت بہت سی تصاویر
 یکے بعد دیگرے پردے پر پڑتی جاتی ہیں۔ لیکن ایک تصویر کا اثر اُٹل نہیں ہوتا۔ کہ دوسری
 آجاتی ہے۔ اس لئے ایسا معلوم ہوتا ہے۔ کہ مسلسل حرکات چورہی ہیں۔

اب ہم یہ بیان کرتے ہیں۔ کہ روشنی کو کس آلے کے ذریعے برقی ردوں میں تبدیل
 کرتے ہیں۔ اور ہر حصے کی روشنی کا اثر اُس پر متواتر کس ترکیب سے ڈالتے ہیں۔

ضیائی برقی خانہ۔ روشنی سے برقی رو کو متاثر کرنے کے لئے ضیائی برقی خانہ
 استعمال میں لاتے ہیں۔ ضیائی برقی خانہ ایک شیشے کی خالی نلی پر مشتمل ہوتا ہے۔ جس کی
 اندرونی سطح پر پوٹاشیم یا کسی اور حساس دھات کی تہ ہوتی ہے۔ ان دھاتوں کی عجیب
 خاصیت یہ ہے۔ کہ جب اُن پر نور کی شعاعیں پڑتی ہیں۔ تو اُن سے برقیہ خارج ہوتے ہیں۔
 پس اگر ضیائی برقی خانہ کو کسی مکمل برقی دور میں شامل کیا جائے۔ اور اُس پر نور کی شعاعیں
 پڑیں۔ تو دور کی برقی رو تبدیل ہو جائے گی۔ اچھے ضیائی برقی خانہ میں روشنی کے اثر سے
 رو متا تبدیل ہوتی ہے۔ اور رو کی تبدیلی روشنی کی حدت پر منحصر ہوتی ہے۔ بالفاظ دیگر

روشنی کا ضیائی برقی خانہ پر عمل بعینہ ایسا ہوتا ہے۔ جیسا کہ آواز کا ٹیلیفون کے گویا پر۔
نظروالنے والا قرص جس شخص کی تصویر دُور بھیجی مقصود ہوتی ہے۔ اُسے چار
 ضیائی برقی خانوں کے سامنے بٹھلا دیتے ہیں۔ ان خانوں کے پیچھے ایک دھات کا قرص
 ہوتا ہے جس پر ۴ سوراخ مرغولہ نما شکل بنائے ہیں۔ ان سوراخوں میں سے نہایت تیز
 روشن لمب کی روشنی اُس شخص پر ڈالی جاتی ہے۔ جو آلہ کے سامنے بیٹھا ہوتا ہے۔
 قرص کو نہایت تیزی کے ساتھ گھما دیا جاتا ہے۔ اور اُس کے گھومنے کی وجہ سے
 بالتواتر نور کی شعاعیں آدمی کے چہرے کے مختلف حصوں پر پڑتی رہتی ہیں۔ گویا قرص چہرے
 کے ہر حصہ پر ایک نظر ڈالتا ہے۔

چہرے کا ہر حصہ نور کی ایک باریک سی شعاع سے منور ہوتا ہے۔ اور چہرے کے مختلف



حصوں سے روشنی
 کی شعاعیں منعکس ہو کر

ضیائی برقی خانوں پر

پڑتی رہتی ہیں۔ پس

ضیائی برقی خانوں پر

پڑنے والی روشنی کی

مقدار بدلتی رہتی ہے

مثلاً پیشانی سے

شکل ۱۲۴

روشنی کی بہت زیادہ مقدار منعکس ہوگی۔ اور جب روشنی کا نقطہ سیاہ بالوں پر گزرے گا
 تو بہت کم روشنی ضیائی برقی خانوں کی طرف لوٹے گی۔

چونکہ ضیائی برقی خانہ کی رد روشنی کی مقدار کے متناسب ہوتی ہے۔ اس لیے
 برقی خانوں میں جو رو پیدا ہوگی۔ وہ گھٹتی بڑھتی رہے گی۔ رد کی یہ تبدیلیاں عماموز

مدد سے زوردار کی جاتی ہیں۔ اور پھر اُن کا اثر حامل امواج پر ڈالا جاتا ہے۔ اگر یہ امواج آ رہی ہوں۔ اور کوئی شخص اپنا یا بندہ اُن کے ساتھ سپر کر لے۔ تو بلند آوازیں ایک خاص قسم کی مسلسل آواز سنائی دے گی۔

نیون کا تاباں چرغ۔ اس قسم کی امواج کو پھر تصویر میں تبدیل کرنے کے لئے تاباں چرغ یا برقی لمپ استعمال کرتے ہیں۔ جس میں نیون گیس ہوتی ہے۔ اگر معمولی یا بندہ میں بلند آواز کی بجائے تاباں لمپ رکھ دیا جائے۔ تو لمپ کی روشنی گھٹتی بڑھتی ہے اور وہ جھلکمانے لگتا ہے۔ اسی طرح اگر دُور نما سے امواج آرہی ہوں۔ اور یا بندہ میں ٹیلیفون کے شنوائی بجائے نیون لمپ ہو۔ تو وہ جھلکمانے لگے گا۔

نیون لمپ میں رو کی تبدیلی سے لمپ کی روشنی معاً تبدیل ہو جاتی ہے۔ پس یہ لمپ ضیائی برقی خانہ کی طرح سرریج تغیرات کا ساتھ دے سکتا ہے۔ کسی خاص لمحہ پر لمپ کی روشنی امواج کی طاقت کے مطابق ہوگی۔ یعنی اُس روشنی کے مطابق ہوگی۔ جو ٹھیک اس وقت ضیائی برقی خانوں پر ڈالی گئی ہوگی۔

اب روشنی کے چمکناؤں کو کسی ترکیب سے سطح پر پھیلا کر اصل کے مطابق تصویر پیدا کرنا باقی ہے۔ اس مطلب کے لئے ایک اور قرص کی ضرورت پڑتی ہے جو بالکل فرسیدہ کے قرص کی مانند ہوتا ہے۔ یعنی اُس میں اتنے ہی سوراخ ہوتے ہیں۔ جتنے کہ فرسیدہ کے قرص میں ہوتے ہیں۔ اور اُن کی ترتیب بھی وہی ہوتی ہے۔ البتہ یہ ضروری نہیں۔ کہ قرص فرسیدہ کے قرص کے برابر بڑا ہو۔

یا بندہ کے قرص کو اس طرح گھماتے ہیں کہ وہ فرسیدہ کے قرص کے ساتھ ہم آہنگ ہوتا ہے یعنی دونوں کی رفتار برابر ہوتی ہے۔ اور ان میں بلحاظ مقام کے بھی کوئی فرق نہیں ہوتا۔ جب یہ قرص نیون کے تاباں لمپ کے سامنے گھومتا ہے۔ تو لمپ کی روشنی اُس کے سوراخوں میں سے گذر کر ناظر کی آنکھوں میں پہنچتی ہے۔

جس طرح فریڈہ کے قرص کے سوراخ چیز کے مختلف حصوں کی روشنی بالتواتر ضیائی برقی خانہ کو منتقل کرتے ہیں۔ اسی طرح یا بندہ کے قرص کے سوراخوں میں سے اُن حصوں کے مطابق لمپ کی روشنی ناظر کی آنکھوں میں آتی ہے۔ اور ان سب حصوں کی روشنی اصرار رویت کے باعث ایک ہی وقت نظر آتی ہے۔ گویا چیز کی پوری تصویر دکھائی

دیتی ہے۔
تصویر کے نظر آنے کے لئے یہ امر نہایت ضروری ہے کہ قرص جلد جلد گھومیں کم از کم قرصوں کو ایک سیکنڈ میں ۱۲ مرتبہ یا ایک منٹ میں ۵۰ مرتبہ گھومنا چاہئے۔ اگر قرصوں کی رفتار اتنی تیز ہو۔ تو پوری تصویر ایک سیکنڈ کے دسویں حصہ سے کم وقت میں منتقل ہو جاتی ہے۔ اس لئے آنکھ حصوں کی روشنی میں الگ الگ تیز نہیں کر سکتی۔ اور تصویر کا ہر ایک حصہ اپنی اپنی جگہ پر نظر آتا ہے۔
ایک تصویر کے منتقل ہونے کے بعد دوسری تصویر کی روشنی منتقل ہوتی ہے۔ پس ہم اس ترکیب سے سینما کی مانند متحرک تصاویر پیدا کر سکتے ہیں۔



باب چہارم

ریڈیو اور انسانی زندگی

براڈ کاسٹنگ کارڈز قرہ زندگی پر اثر۔ یورپ اور امریکہ کے تمام ترقی یافتہ ممالک میں ریڈیو سوائچی کی روزمرہ زندگی میں کثرت سے کام میں لایا جا رہا ہے۔ طیاروں اور جہازوں میں اس کا استعمال بیان ہو چکا ہے۔ اور یہ بھی بیان ہوا ہے کہ اس کی مدد سے کس طرح اشارات وقت بھیجے جاتے ہیں۔

جدید زمانہ تیزی اور سرعت کا زمانہ ہے۔ ملکی انتظام کی خوبی کا راز سرعت عمل میں مضمر ہے۔ ریلوں، بوٹروں اور ہوائی جہازوں کی رفتار بڑھائی جا رہی ہے۔ لیکن حسن انتظام کے لئے سب سے ضروری بات یہ ہے کہ پیام رسانی کا ذریعہ نہایت تیز ہو۔ تاکہ خبریں آنا فنا چاروں طرف بھیجی جاسکیں۔

سریع پیام رسانی کی زیادہ ضرورت اُس وقت پیش آتی ہے جب کہ عام لوگ جذبہ تعصب سے مشتعل ہو کر قانون کو پس پشت ڈال دیتے ہیں۔ اور کثرت و خون کا بازار گرم ہو جاتا ہے۔ جیسا کہ بیٹی کے ہندو مسلم فساد میں ہوا۔ اگر فوری پیام رسانی کا کوئی ذریعہ نہ ہو۔ اور حکام پولیس اور فوج کو فساد کے انداد کے لئے نہ لاسکیں۔ تو نہ معلوم کیا کیا ہو جائے۔ مجرم بھی زمانہ کے ساتھ ساتھ اپنے فن میں ترقی کر رہے ہیں۔ وہ جرم کا ارتکاب

نہایت سرعت کے ساتھ کرتے ہیں۔ اور پھر موٹر گاڑی پر سوار ہو کر فے الفور غائب ہو جاتے ہیں۔ اگر اس قسم کے مجرموں کے تعاقب میں ذرا بھی توقف ہو جائے۔ تو انہیں قافلن کی گرفت میں لانا محال ہوئے۔

اس مقصد کے لئے پولیس کی موٹریں یورپ کے تمام بڑے بڑے شہروں میں گشت کرتی رہتی ہیں۔ ان موٹروں میں لائسنس کی فرینڈ سے اور یا بند سے موجود ہوتے ہیں۔ اس لئے تعاقب کے ساتھ ان کی پیام رسانی جاری رہتی ہے۔ جب کوئی وقوعہ ہوتا ہے۔ تو یکدم تمام موٹروں کو اس کی اطلاع مل جاتی ہے۔

گزشتہ دو سال کے اندر ریڈیو میں یہ حیرت انگیز ترقی ہوئی ہے۔ کہ اس کی مدد سے تصاویر اور نوٹوں نشر کئے جاسکتے ہیں۔ جرمنی میں پولیس نے یہ طریقہ مجرموں کی گرفتاری کے لئے استعمال کیا ہے۔ مفرد کا فوٹو مرکزی ٹھکانہ سے نشر کیا جاتا ہے۔ اور شہر کے تمام ٹھکانوں میں پہنچ جاتا ہے۔ اس لئے مفرد کا کسی دروازے میں سے نکل جانا محال ہو جاتا ہے۔ اس ترکیب سے کئی مجرم گرفتار ہو چکے ہیں۔

جیسی ریڈیو منڈٹ پر گزشتہ دو سال سے تجربے ہو رہے ہیں۔ ایک سٹ ایسا تیار ہوا ہے۔ جس کا وزن نصف پونڈ ہے۔ یہ سٹ پولیس کے سپاہی کی جیب پر رسانی سے آسکتا ہے۔ در اس سے تین سے چھ سینکڑے پونڈ صرف سنائی دیتے ہیں۔

مذکورہ سے برائیں کو جانے والی مشین پر اس سٹ کا استعمال کیا گیا۔ ایک سپاہی کے پاس یہ سٹ موجود تھا۔ اس سے یہ سٹ نکلی۔ کہ ایک نئی موٹر گاڑی مشین پر چارہری ہے۔ اسے روک دو۔ اور اسے اٹھام کیا گیا۔ اور گاڑی روک لی گئی۔

عام قلعہ کے لئے ریڈیو سے برہم کر اور کوئی ذریعہ نہیں ہو سکتا۔ یہ ایک نشر کا وسیلہ ہوتا ہے۔ ریڈیو سٹی میں سٹی ہے۔ اس ریڈیو سٹی کے ذریعہ سٹیوں کو سٹی کے اختراعات کا تبادلہ نہیں ہو سکتا۔ ایک نیا اور عکس کسٹ اپنی جھوٹی شریک سے لڑائی سے انتہائی ناامید

اٹھا سکتا ہے۔ جتنا کہ ایک شہزادہ اپنے محل میں۔ یورپ میں تعلیم کا یہ طریقہ ترقی کر رہا ہے امریکہ میں ۱۹۳۱ء کے اخیر میں ۶۱۱ نشر گاہیں تھیں۔ جن میں سے ۶۲ صرف تعلیمی اغراض کے لئے مخصوص تھیں۔

ریڈیو اور سنیما۔ سنیما بولتی تصاویر کے لئے ریڈیو کا مرہون منت ہے۔ سنیما کی متحرک تصاویر پیدا کرنے کی ترکیب یہ ہے۔ کہ پہلے ایک کیمرا لے کر اس کے عدسہ یا لینس کے سامنے ایک ریل پر لپٹی ہوئی لمبی فلم رکھتے ہیں۔ اور اسے موٹر کے ذریعے چلا دیتے ہیں۔ تو فلم کے مختلف حصے عدسہ کے سامنے آتے جاتے ہیں پس کیمرا میں یکے بعد دیگرے جلد جلد بہت سی تصاویر کھینچ جاتی ہیں۔ اس فلم کا انکشاف کر کے اس سے بہت سی مثبت فلمیں اُسی طرح تیار کر لیتے ہیں۔ جیسے کہ فوٹو کی پلرٹ سے بہت سے فوٹو تیار لیتے ہیں۔

تیار شدہ فلم کو تصویر انداز میں رکھ کر تیز رفتار کے ساتھ چلا دیتے ہیں۔ تو تصاویر یکے بعد دیگرے پردے پر پڑتی جاتی ہیں۔ اور ایک تصویر دوسری تصویر کے بعد اس قدر جلد جاتی ہے۔ کہ آنکھ اصرار رویت کی وجہ سے ان میں الگ الگ تیز نہیں کر سکتی۔ پس پردے پر تصویریں اصل کے مطابق حرکت کرتی دکھائی دیتی ہیں۔

شروع شروع میں ان تصاویر کے ساتھ آواز شامل کرنے کی یہ تجویز کی گئی۔ کہ جب فلم پر تصاویر تاراج جاتی تھیں۔ تو ان کے ساتھ گراموفون کے ریکارڈ بھی بھر لئے جاتے تھے۔ اس کے بعد جب متحرک تصاویر کا تماشہ موتا تھا۔ تو ریکارڈ بھی تصاویر کے ساتھ ساتھ بجائے جاتے تھے۔ اور گراموفون کی آواز کو تصاویر کے ساتھ ہم آہنگ کیا جاتا تھا۔ لیکن یہ طریقہ کئی وجہ سے ناقص تھا۔ ایک نقص تو یہی تھا۔ کہ آواز کو روشنی کے ساتھ ہم آہنگ کرنا نہایت دشوار تھا۔

آجکل آواز کا اثر روشنی میں تبدیل کر کے فلم پر تصاویر کے ساتھ ساتھ نقش کرتے ہیں۔ ایک کنارے کے ساتھ فلم کا تھوڑا سا حصہ اس مطلب کے لئے مخصوص ہوتا ہے اور باقی فلم پر تصاویر اترتی ہیں۔ آواز کو روشنی میں تبدیل کرنے کی ترکیب یہ ہے۔ کہ ایک مائکروفون اور خاص قسم کا برقی لمپ برقی دور میں شامل کرتے ہیں۔ جب مائکروفون کے سامنے آواز پیدا ہوتی ہے۔ تو دور میں برقی رو گھٹتی بڑھتی ہے۔ برقی رو کے گھٹنے بڑھنے سے برقی لمپ کی روشنی میں کمی بیشی ہوتی ہے۔ اس لئے فلم کے جس حصے پر یہ روشنی ڈالی جاتی ہے۔ وہ اس روشنی کے زیر و بم کے مطابق اثر پذیر ہوتا ہے۔

فلم کے اس حصہ سے پھر آواز پیدا کرنے کے لئے ضیائی برقی خانہ سے کام لیتے ہیں۔ ضیائی برقی خانہ برقی دور میں شامل ہوتا ہے۔ اور اس پر فلم کے اس حصہ کی روشنی پڑتی ہے۔ تو روشنی کی حدت کے مطابق اس سے برقی خارج ہوتے ہیں۔ یعنی دور کی برقی رو روشنی کے مطابق تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ رو کی ان تبدیلیوں کو صماہوں کے ذریعے زوردار کر کے بلند آوازیں سے گذارتے ہیں۔ تو وہی آواز پیدا ہوتی ہے۔ جو فلم میں بھری گئی تھی۔

ریڈیو اور دور خیالی۔ بہت لوگوں کا اعتقاد ہے۔ کہ خیالات مناسب حالات میں ایک آدمی کے دماغ سے دوسرے آدمی کے دماغ کو منتقل ہوتے ہیں۔ خیالات کے انتقال کی وجہ یہ بیان کی جاتی ہے۔ کہ وہ انسان کے نیم شعوری دماغ کا کرشمہ ہے اور چونکہ عموماً خیال رسانی اُن حالات میں ہوتی ہے۔ جبکہ شعوریت کا عمل بند ہوتا ہے اس لئے یہ توجیہ قرن قیاس معلوم ہوتی ہے۔

لیکن بعض لوگوں کا عقیدہ ہے۔ کہ خیالات بذریعہ امواج ایک جگہ سے دوسری جگہ کو منتقل ہوتے ہیں۔ اور یہ امواج ریڈیو امواج کی طرح اشریں سے گذرتی ہیں۔ اگر

یہ درست ہو۔ تو کوئی وجہ نہیں کہ آئندہ زمانہ میں انسان جاگتی حالت میں خیالات کی اشاعت پر قادر نہ ہو سکے۔

اس نظریہ کے مطابق امواج کے ذریعے خیالات کا ایک آدمی سے دوسرے آدمی کے دماغ میں جانا اسی صورت میں ممکن ہے۔ جب کہ دونوں کے دماغ ہمسر ہوں۔ یہی وجہ ہے کہ خیال رسانی اتنی عام نہیں ہے۔ اگر خیالی امواج اتنی زوردار ہوتیں۔ کہ کسی شخص کے خیالات مخفی نہ رہ سکتے۔ تو منافقت اور ریاکاری کا بازار گرم نہ ہوتا۔ بہت سے لوگ قوم کی اصلاح کی بجائے اپنی اصلاح میں مصروف رہتے۔ اور شاید مجھ جیسے گنہگار کو مصنف بننے کی فرصت بھی نہ ملتی۔ اور جرأت بھی نہ ہوتی۔

لیکن حقیقت یہ ہے۔ کہ دور خیالی کے متعلق جو روایات ہیں۔ وہ بھی پایہ ثبوت کو نہیں پہنچیں۔ البتہ تجربوں سے ثابت ہوا ہے۔ کہ انسان کے جذبات کا اُس کے جسم کی طبعی خاصیات پر اثر پڑتا ہے۔ چنانچہ ایک تجربہ میں انسان کے جسم کی برقی مزاحمت ناپی گئی۔ تو معلوم ہوا۔ کہ وہ جذباتی حالات پر بہت کچھ منحصر ہوتی ہے۔

اس تجربہ میں آدمی کو کُرسی پر بٹھلا دیا جاتا ہے۔ اور اُس کا ماتھے دو برقیروں کے درمیان رکھا جاتا ہے۔ پھر اُسے کہا جاتا ہے۔ کہ اطمینان سے خالی الذہن ہو کر بیٹھے رہو۔ اُس کے بعد اُس پر ڈرانے یا کسی چیز کے چھونے۔ یا زور کے دھماکے کا اثر ڈالا جاتا ہے۔ تو اُس کی برقی مزاحمت بدل جاتی ہے۔ اور اگر وہ کسی ایسے واقعہ کا تصور کرے جس کی وجہ سے اُسے سخت رنج پہنچا ہو۔ تو مزاحمت میں بہت زیادہ تبدیلی ہوتی ہے۔

دور خیالی کو عملی طور پر کامیاب بنانے کے لئے اب اس بات کی ضرورت ہے کہ جذبات سے جو برقی رو کی تبدیلی واقع ہو۔ اُسے زوردار کر کے دور مقامات کو مستقل کیا جائے۔ اور وہاں وصول کر لیا جائے۔

سب سے مشکل سوال یہ ہے۔ کہ مختلف جذبات میں تین کس طرح کی جائے۔ جب یہ حل ہو گیا۔ تو خیالات کو بے تاریخ و زمانہ کے ذریعے دور منتقل کرنا بھی ممکن ہو جائے گا۔ ان تجربوں میں انسان کے جذبات سے اس کی برقی مزاحمت ٹھٹھتی بڑھتی ہے۔ خیال رسانی کے لئے یہ بھی ضروری ہے۔ کہ اس کا معکوس عمل یعنی برقی مزاحمت کی تبدیلی کا دماغ پر اثر ہو۔ اور وہاں پیامات پھر خیالات میں تبدیل ہو جائیں۔ اس بارہ میں ابھی تحقیقات باقی ہیں۔ لاسکی ہین سیارات بہت مدت سے علمائے ہدایت اس کو شناس میں تھے۔ کہ آباد سیاروں کے ساتھ پیام و کلام کا سلسلہ قائم کرنے کی کوئی تجویز کی جائے۔ سیارہ صیرج کا درجہ حرارت اور اس کے سطحی حالات آبادی کے لئے موزوں نظر آئے۔ تو سب سے زیادہ توجہ اس سیارہ کی طرف کی گئی۔

ریڈیو کی ایجاد سے اس مسئلہ نے اور زیادہ اہمیت اختیار کر لی ہے۔ ریڈیو کے ذریعے سیاروں کے درمیان پیام رسانی کے امکان کی دلیل یہ دی جاتی ہے۔ کہ لاسکی امواج اور امواج نور دونوں برقی مقناطیسی لہریں ہیں۔ ان میں صرف طول موج کا اختلاف ہے۔ امواج نور فضا کو عبور کر سکتی ہیں۔ تو کوئی وجہ نہیں۔ کہ ریڈیو امواج بھی ایک سیارے سے دوسرے سیارے کو منتقل نہ ہو سکیں۔

بعض لوگوں کا خیال ہے۔ کہ وقتاً فوقتاً مریخ یا کسی اور سیارے سے اشارات وصول ہوتے رہے ہیں۔ چونکہ ہوائی اضطرابات اور اسی قسم کے امواج پیدا کرنے والے کئی اور اسباب روئے زمین پر بھی موجود ہیں۔ اس لئے قرین قیاس یہ ہے۔ کہ ان عجیب و غریب اشارات کا ماخذ کسی اور سیارہ کی بجائے زمین کو قرار دیا جائے۔

اس میں کچھ شک نہیں۔ کہ برقی مقناطیسی امواج آفتاب سے نور حرارت اور کیمیائی شعاعوں کی شکل میں زمین پر پہنچتی رہتی ہیں۔ نیز آفتاب کی شعاعیں سیاروں سے منعکس ہو کر بھی زمین پر آتی ہیں۔ اس کے علاوہ ستاروں کی روشنی فضا کا اتنا

زیادہ فاصلہ طے کر کے آتی ہے جس کے مقابلہ میں آفتاب اور زمین کے باہم فاصلہ (۹ کروڑ میل) کچھ بھی نہیں لیکن روشنی کی لہروں اور ریڈیو کی لہروں کے خواص مختلف ہیں۔ نور کی شعاعیں خطوط مستقیم میں چلتی ہیں۔ اور برقی مقناطیسی امواج جو ہم لاسلیکی آلات کے ذریعے پیدا کرتے ہیں بیوی ساڈ طبقہ کی وجہ سے فضا کے بیسیط میں منتشر نہیں ہوتیں۔ بلکہ زمین کے ساتھ ساتھ چلتی رہتی ہیں۔ روشنی کی مدد سے ایک سیارے سے دوسرے سیارے کو اشارات بھیجنا ممکن ہے لیکن اس مطلب کے لئے اتنی تیز روشنی ہونی چاہئے جو موج کی روشنی کا مقابلہ کر سکے۔ سورج کی پیش ۴۰۰۰۰ درجہ فارن ہیٹ ہے۔ اور اُس سے اتنی تیز روشنی نکلتی ہے کہ بے حد تیز سیارہ سے منعکس ہو کر بھی اس کا کچھ حصہ زمین پر پہنچ جاتا ہے۔ اب اگر مریخ اور زمین کے درمیان روشنی کی مدد سے پیام رسانی کا سلسلہ قائم کرنا ہو۔ تو اول تو اہل مریخ کو ایسی روشنی کرنی پڑے گی۔ جو مریخ کی سطح پر پڑنے والی آفتاب کی روشنی کے مقابلہ میں بہت زیادہ تیز ہو۔ تاکہ ہم کو مریخ پر وہ روشنی نظر آ سکے۔ نیز ہم زمین پر سے جو اشارہ بھی کریں گے۔ وہ آفتاب کی تیز روشنی میں مٹ کر رہ جائے گا۔

اس سے ثابت ہوتا ہے کہ سیاروں کے درمیان روشنی کے ذریعے پیام رسانی کا نظام قائم نہیں ہو سکتا۔ اس مطلب کے لئے اور امواج استعمال کرنی چاہئیں۔ تجربہ سے ثابت ہوا ہے۔ کہ چھوٹی امواج لمبی امواج کے مقابلہ میں لوٹنے سے پہلے بیوی ساڈ طبقہ کا زیادہ حصہ طے کر جاتی ہیں۔ اس لئے علمائے سائنس کا خیال ہے۔ کہ اگر بہت چھوٹی امواج پیدا کی جائیں۔ تو اس طبقہ کو عبور کر کے فضا میں پھیل جائیں گی۔ اگر کبھی مریخ کے ساتھ تعلق قائم ہوا۔ تو وہ انہی امواج کے ذریعے ہو گا۔ یہ تجربہ ہو رہا ہے۔ کہ امواج کا زیادہ سے زیادہ طول موج کتنا ہو۔ کہ بیوی ساڈ طبقہ کو عبور کر جائے۔ خیال ہے۔ کہ ۵ میٹر طول موج کی لہریں اس طبقہ میں سے گذر سکیں گی۔



بخم

اصطلاحات کی تشریح

ایٹری (A-Battery) وہ بیٹری ہوتی ہے جس کی روصام کے سوت میں سے گزرا کر اسے گرم رکھتی ہے۔ یہ بیٹری عام طور پر ایک یا دو جامع خانوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

اتصال آور (Coherer) ایک آلہ ہے جو شروع شروع میں برقی امواج کی شناخت کے لئے استعمال کیا گیا۔ یہ ایک شیشے کی ٹیٹی ہوتی ہے جس میں دو چاندی کی ٹیٹوں کے درمیان دھات کا براہ بھرا ہوتا ہے۔ برقی مقناطیسی امواج سے براہ کی فراہمیت گھٹ جاتی ہے۔

ایٹر (Ether) ایک واسطہ ہے جس کے متعلق خیال ہے کہ تمام فضا میں پھیلا ہوا ہے نور حرارت اور ریڈیو کی امواج اس واسطہ میں سے گزرتی ہیں۔

ارتعاشی رُو (Oscillating current) رُو جس کی سمت یا محیط ارتعاش جلد جلد بدل رہا ہو۔ ضروری نہیں کہ ارتعاشی رُو متبادل رُو بھی ہو۔ لیکن عموماً یہ رُو متبادل

ہوتی ہے۔

ارتعاش آفرین یا ارتعاش کنندہ۔ (Oscillator)۔ ایسا آلہ جس میں ارتعاشی رُو

پیدا ہو۔ اور جس سے برقی مقناطیسی امواج نشر ہوں۔

ارضیہ (Earth)۔ ایک تار کو ریڈیوسٹ کے ساتھ جوڑ کر تانبے کی نلی یا تختی سے ملاتے ہیں۔ اور نلی کو زمین میں گاڑ دیتے ہیں۔ اس طرح سے زمین دُور میں شامل ہو جاتی ہے۔ اس نظام کو ارضیہ کہتے ہیں۔

ارضیہ کا بدل - بدل ارضیہ -

استعداد (Efficiency)۔ کسی آلہ کی استعداد سے یہ مراد ہے۔ کہ وہ طاقت کا

کتنا حصہ کارآمد طاقت میں تبدیل کرتا ہے۔ مثلاً اگر ایک انجن کو ۱۰۰۰ واٹ طاقت

سے چلایا جائے۔ اور اُس میں ۶۰ واٹ طاقت کی برقی رُو پیدا ہو۔ تو انجن کی

استعداد ۶۰ فی صدی ہوگی۔

اشعاع مکرر۔ (Re-Radiation)۔ جب برقی مقناطیسی امواج تحصیل ہو انہیں میں

ارتعاشی رُو قائم کرتی ہیں۔ تو اس رُو سے پھر کمزوری امواج انہیں میں پیدا ہوتی

ہیں۔ اُسے اشعاع مکرر کہتے ہیں۔

اصلی تعدد۔ (Fundamental frequency)۔ یہ اُس تعدد کو کہتے ہیں۔ جس کے

ساتھ کوئی دُور بیرونی قابلیت یا امالیت کو شامل کیے بغیر تھر تھرتا ہے۔

اصلاح کنندہ۔ (Rectifier)۔ جس آلہ کے ذریعے متبادل رُویک سمت رُو میں تبدیل

ہو سکے۔ کرشل نہایت عمدہ اصلاح کنندہ ہے۔ اور وولٹو اصلاح کے ساتھ

رُو کو زوردار بھی کرتا ہے۔

افزائش (Amplification)۔ زوردار کرنا۔

افزائندہ (Amplifier)۔ ایسا آلہ جو آنے والی توانائی کو وصول کر کے بھاری بھوری

کی مدد سے اُسے زوردار کرے۔ حراروانی صمام (والو) نہایت عمدہ افزائندہ ہے۔
 امالہ (Induction) - ایک دور میں روکے جاری یا بند ہونے سے دوسرے دور میں
 روک کا پیدا ہونا۔

امالی جفت (Loose coupling) دو الگ الگ دوروں کا جفت - ایک دور کا دوسرے
 دور کے ساتھ تار کے ذریعے تعلق نہیں ہوتا۔ یہ جفت امالی عمل پر مبنی ہے۔
 امالی کل (Induction coil) - اس کل میں دو پچھے ہوتے ہیں۔ اور پچھوں کے اندر کوئی
 کی سلخ ہوتی ہے۔ ابتدائی پچھے میں روکے جاری اور بند ہونے سے ثانوی پچھے میں
 تیز برقی قوت کی رو پیدا ہوتی ہے۔ ریڈیو میں یہ آلہ شروع شروع میں مرسل کے طور
 پر استعمال کیا گیا تھا۔

امالیت (Inductance) - دور کی وہ خاصیت جس کی وجہ سے روک کو جاری کرنے یا اُسے
 بند کرنے میں رکاوٹ ہوتی ہے۔ تار پچھے کی شکل میں ہو۔ تو اُس کی امالیت زیادہ
 ہوتی ہے۔

امالی قابلیت (Inductive capacity) - محافظ کی قوت کا اندازہ بلحاظ برق گزاری
 کے۔

امپیر (Ampere) - روک کی اکائی۔

امپیر پیما (Ammeter) - ایک آلہ ہوتا ہے جس کے ذریعے یہ پیمائش کرتے ہیں کہ کتنے
 امپیر گزر رہی ہے۔

امپیر ساعت (Ampere hour) - برق کی وہ مقدار جو ایک امپیر برقی روک کے ایک
 گھنٹہ تک بہنے میں کسی دور میں سے گزر جائے۔

انتخابیت (Selectivity) - اگر باندہ دو قریب قریب طول موج کی لہروں میں بخوبی تفریق
 کر سکے۔ تو کہیں گے کہ اس کی انتخابیت اعلیٰ ہے۔

اوان (Ion) - گیس کا جوہر جس میں برقی چارج ہو۔
 اوانیت (Ionisation) - اوانوں کا بنانا۔ کئی عملوں سے گیس اوانوں میں تبدیل ہوتی ہے۔

اوہم (Ohm) - برقی مزاحمت کی اکائی۔
 باہمی امالہ (Mutual induction) - دو تاروں کے لچھوں یا کائلوں کے درمیان برقی مقناطیسی امالہ۔

ب بٹری (B-Battery) - بند قوتہ بٹری جس کی مدد سے صمام کی پلیٹ کو مثبت برقی قوتہ پہنچاتے ہیں۔
 بجلی گیرندہ (Lightning arrester) - وہ آلہ جو بجلی کے اثر سے یا بندہ کو محفوظ رکھتا ہے۔

بدل ارضیہ (Counterpoise Earth) - تاروں کا سلسلہ جو زمین کے قریب ہو اور ارضیہ کا کام دے۔

برقی پاش (Electrolyte) - مائع جس کا برقی رو سے تجزیہ ہو سکے۔
 برق گذار (Dielectric) - غیر موصل چیز جس کی تہ کنڈنسر کے پتروں کے درمیان ہوتی ہے۔

برقیہ (Electrode) - برقی خانہ کا سرا جس میں سے رو داخل ہوتی ہے۔ یا خارج ہوتی ہے۔

برقی مقناطیس (Electro magnet) - لوہے کی سلاح جس کے گرد تار کا لچھا لپٹا ہوتا ہے۔ جب لچھے میں سے برقی رو گذرتی ہے۔ تو لوہا مقناطیس بن جاتا ہے۔ رو کے بند ہونے پر مقناطیسیت جاتی رہتی ہے۔

برقی مقناطیسی امواج (Electromagnetic waves) - انٹیری امواج جن

میں برقی مقناطیس اثر ہوتے ہیں۔

برقی قوتہ (Electric potential) - قوتہ برقی۔

برقیہ (Electron) - برق پارہ جو تمام عناصر کے جوہروں میں پایا جاتا ہے۔ اس

نے برقیوں کو قدرت کی اینٹیں کہتے ہیں۔

بگاڑ (Distortion) - اگر مابندہ کے کسی نقص کی وجہ سے نشر شدہ گانا یا آواز صاف نہ سنائی دے۔ تو اسے بگاڑ کہتے ہیں۔ بگاڑ کے کئی اسباب ہوتے

ہیں۔

بلند آواز (Loud speaker) - یہ آلہ جس کے ذریعے بہت سے آدمی کمرے

میں بیٹھ کر نشر شدہ گانا سن سکتے ہیں۔

بلند قوتہ بیٹری (Hightension battery) - جس بیٹری کا برقی قوتہ زیادہ ہو۔

ریڈیو میں ۵۰ وولٹ سے زیادہ قوتہ کو بلند قوتہ کہتے ہیں۔

بیٹری (Battery) - بہت سے برقی خانوں کے مجموعے کو کہتے ہیں۔

پست قوتہ بیٹری (Low tention hattery) - کم برقی قوتہ کی بیٹری۔ ریڈیو

سے دس سے کم برقی قوتہ کو پست برقی قوتہ کہتے ہیں۔

پلیٹ کا دور (Plate circuit) - دو دور جس میں پلیٹ اور ٹیوت کا درمیانی

حصہ بھی شامل ہوتا ہے۔ اور اس حصہ میں برقیوں کے گزرنے سے دور

مکمل ہوتا ہے۔

تریج بند (Binding Screw) - برقی آلہ کے سرے کا تریج جس میں تار لگایا جاتا

ہے۔

تار برقی (Telegraphy) - تار کے ذریعے ایک مقام سے دوسرے مقام کو

پیغام بھیجنا۔

تاروں سے مارڈیو (Wired wireless) - اگر کسی خاص مقام سے آواز نشر کرنی ہو۔ تو ٹیلیفون کے تاروں کے ذریعے آواز نشر گاہ میں پہنچاتے ہیں۔ اور پھر وہاں سے نشر کرتے ہیں۔

تاریک مقام (Blind Spot) - وہ مقام جہاں لاسکی امواج نہ پہنچ سکیں۔ اس کی وجہ معلوم نہیں ہو سکی۔ کہ لاسکی امواج کیوں بعض مقامات پر نہیں پہنچتیں۔

تداخل (Interference) - ایک ہی مخزن کی مختلف امواج کے باہم ملنے سے جو اثر پیدا ہوتا ہے۔

تداخلی اضطرابات (Jamming) - ریڈیو پیام کی وصولی میں تداخل۔ یہ دوسرے مقام کی امواج سے ہوتا ہے۔ جن کا طول موج قریب قریب وہی ہوتا ہے جو مطلوب مقام کی امواج کا ہوتا ہے۔ اس لئے جب ہوائیہ کو مقام مطلوب کے ساتھ ہمسر کیا جاتا ہے۔ تو اس کے قریب طول موج کی امواج کا بھی سننے والے آلہ پر اثر ہوتا ہے۔ اور مقام مطلوب کا گانا صاف سنائی نہیں دیتا۔

تعداد ارتعاش (Frequency) - ارتعاشی رو یا امواج کے ارتعاشات فی ثانیہ۔

تماس (Contact) - جس کے ذریعے برقی تعلق قائم ہوتا ہے۔

تیز ارتعاشی رو (High frequency current) جو بہت جلد بدلنے سمیت بدلے۔

ٹیلیفونی (Telephony) - آواز کا ایک مقام سے دوسرے مقام کو بذریعہ تاریک جہاں۔ بھیجنے والے مقام پر آواز سے برقی رو میں تبدیلی پیدا کی جاتی ہے۔ اور سننے والے مقام پر برقی رو کے اختلافات سے پھر آواز پیدا ہوتی ہے۔

ٹانوی خانہ - جامع خانہ کا دوسرا نام ہے۔

جامح (Accumulator) - دو سیسے کے پترے پانی ملے گندھک کے تیزاب میں رکھے ہوتے ہیں۔ جب جامح میں برقی رو گزرتے ہیں۔ تو اس میں کیمیائی تبدیلی ہوتی ہے۔ جس سے جامح میں برق بھر جاتی ہے۔ اسے جامح کا چارج کرنا کہتے ہیں۔ پھر جب جامح کے سرول کو صمام یا برقی لمپ کے ساتھ ملائے ہیں۔ تو برقی رو تاروں سے گزرتی رہتی ہے۔

ج بیٹری (C-Battery) - گرو کو مناسب برقی دباؤ پہنچانے کے لئے جو بیٹری استعمال ہوتی ہے۔ اسے ج بیٹری یا گرو بیٹری کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔

جفت (Coupling) - دو دوروں کا تعلق جس کے ذریعے ایک دور کی توانائی دوسرے دور کو منتقل ہو سکے۔ عام طور پر دو کائل پاس پاس رکھتے ہیں۔ اور ایک کائل کی توانائی امائی اثر سے دوسرے کائل کو پہنچتی ہے۔

جول (Joule) - کام یا توانائی کے ناپنے کا پیمانہ۔
جوہر (Atom) - مادہ کا نہایت ہی ننھا ذرہ جس میں اندرونی مثبت قلب ہوتا ہے اور اس کے گرد برقیہ گھومتے ہیں۔

چابی (Key) - برق سوچ جسے دبا کر یا جس میں ڈاٹ لگا کر برقی تعلق قائم کرتے ہیں۔

چکر (Cycle) - کسی گردش آلودہ کا ایک بار گھومنا۔
چوکھٹی ہوائیہ (Frame aerial) - ایک چوکھٹ ہوتی ہے جس کے گرد اگر دو تار لپیٹا ہوتا ہے۔ اس کی خاصیت سمتی ہوتی ہے جب اس کا کڑا آنے والی موج کی سمت میں ہوتا ہے۔ تو یہ امواج کو خوب جذب کرتا ہے۔ لیکن اگر امواج چوکھٹ پر غود آئیں۔ تو اس پر مطلق کوئی اثر نہیں ہوتا۔

حامل امواج (Carrier waves) - نشرگاہ میں متبادل رُودنیو - صمام یا کسی اور آلہ کی مدد سے مسلسل امواج پیدا کی جاتی ہیں۔ جنہیں حامل امواج کہتے ہیں ان امواج میں آواز سے زیر و بم کر کے نشر کرتے ہیں۔

حرارانی صمام (Thermionic volve) - صمام تین برقیوں والا ہے۔ حرکتی بلند آواز (Dynamic Loud speaker) - اس بلند آواز میں جھپتی تار کے پچھے کے ساتھ جڑی ہوتی ہے۔ رو کی تبدیلی سے چٹھا تھر تھرتا ہے۔ تو جھلی بھی پچھے کے ساتھ تھر تھرتی ہے۔

حیطہ ارتعاش (Amplitude) - متبادل برقی رو کے حیطہ ارتعاش سے یہ مراد ہے کہ وہ نصف وقت دوران میں کہاں تک بڑھتی ہے۔

خانہ (Cell) - وہ برتن جس میں کیمیائی عمل کے ذریعے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ خود مبدل (Auto-transformer) - ایسا مبدل ہوتا ہے جس میں تار کا کچھ حصہ دونوں پھوس میں مشترک ہوتا ہے۔

خود حرکتی تحصیل (Autodyne reception) - ہوائیہ میں جس تعدد ارتعاش کی رویں پیدا ہوتی ہیں۔ اس سے مختلف تعدد ارتعاش کی رویں شناسندہ والو کے ارتعاش سے پیدا کرتے ہیں۔ دونوں کے باہم ملنے سے کم تعدد ارتعاش کی رویں بنتی ہیں جن سے آواز پیدا ہوتی ہے۔

دام موج (Wave trap) - اختراع جس کے ذریعے وہ امواج جنہیں وصول کرنا مقصود نہیں ہوتا۔ کٹ جاتی ہیں۔

دور (Circuit) - جس راستے سے برقی رو گزرے۔ اسے رو کا دور کہتے ہیں۔ رو پیدا کرنے والے انجن کے اندرونی تاروں کو اندرونی دور اور باہر کے تاروں کو بیرونی دور کہتے ہیں۔

دوسری افزائش (Dual amplification) - وہ طریقہ جس میں ایک صمام پہلے تیز ارتعاشی رو کو قوی کرتا ہے۔ اُس کے بعد جب رو میں اصلاح ہو چکتی ہے تو وہی صمام اُسے پھر اور زوردار کرتا ہے۔

ڈاک (Relay) - ایسا آلہ جس پر دور کی کمزور رو عمل کر کے مقامی دور کو مکمل کر دیتی ہے۔ اور اس دور کے مکمل ہونے سے مقامی بیٹری کی رو قائم ہو جاتی ہے۔
ڈینمو (Dynamo) - برقی رو پیدا کرنے والا انجن۔ جو ڈینمو ایک سمت رو پیدا کرتا ہے۔ اُسے مسلسل ڈینمو کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔

ڈھیل جفت (Loose coupling) - مالی جفت۔
رد عملی کاٹل (Reaction) - وہ کاٹل جس کے ذریعے پلٹ کے دور کی رو گڑھ میں پوائیہ کے ارتعاشات کو زوردار کرنے کے استعمال ہوتی ہے۔
رکاوٹ (Impedance) - متبادل رو کے قائم ہونے میں کل روک جس میں مزاحمت اور مالیت بھی شامل ہوتی ہیں۔

رو برقی (Electric current) - جب برق تار میں سے گزر رہی ہو۔ تو اُسے برقی رو کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔

رو پیما (Gaivanometer) - برقی رو ناپنے کا آلہ۔

ریڈیو روشنی کا مینار (Radio Beacon) - ساحل کے قریب ریڈیو سٹیشن جو اس غرض سے اشادات بھیجتا رہتا ہے کہ جہاز انہیں وصول کر سکیں سان اشادات کی مدد سے جہاز کو اپنا محل وقوع معلوم ہو جاتا ہے۔

ریڈیو سمت پیم (Radiogoniometer) - یہ ایک ایسا ریسیور ہوتا ہے جس کا ہوائیہ سمتی ہوتا ہے۔ اس کے ذریعے موج پیدا کرنے والے مقام کی سمت معلوم ہو سکتی ہے۔

ریڈیو گرام (Radiogram) - ریڈیو کے ذریعے بھیجا ہوا تار
ریڈیو ٹیلی فونی (Radio telephony) - آکھ جس میں ریڈیو کے ذریعے آواز
رسانی کی جائے

ریسیور (Receiver) - ریڈیو یا بندہ
زیر برقیہ (Anode) - اُس برقیہ کو کہتے ہیں جس میں سے روکسی مائع یا برتن میں
داخل ہوتی ہے۔ حرارانی صمام کی پلیٹ کو بھی زیر برقیہ یا مثبت برقیہ کہتے
ہیں

زیر برقیہ (Cathode) - اُس برقیہ کو کہتے ہیں جس میں سے روکسی مائع یا برتن
سے خارج ہوتی ہے

نیزیں تار (Down lead) - ہوائیہ کے تار کا وہ حصہ جو ستوازی تار سے نیچے کو اتار
ہے۔ اور یا بندہ کے ساتھ ملا ہوتا ہے

سخت والور (Hard valve) - اُس صمام کو کہتے ہیں جس کی ہوا اتنی نکلی ہوئی ہو۔
کہ اُس میں تقریباً خلا ہو

سٹرگاڑنا (Detuning) - جب یا بندہ کو ہمسر کرنے سے آواز بہت زیادہ بلند ہو جائے
تو کنڈنسر کی گنجائش کسی قدر بڑھا دیتے ہیں۔ اُسے سٹرگاڑنا کہتے ہیں

سکونی کائل (Stator) - شغیر کائل یا تغیر سیمیا کا وہ لچھا جو ساکن رہتا ہے
سلسلہ میں (In series) - اگر دو تار اس طرح رکھے ہوں۔ کہ روایک
تار میں سے گزر کر دوسرے تار میں جائے۔ تو تار سلسلہ میں ہوتے ہیں

سمت شناس ریڈیو (Direction under Radio) - ریڈیو سمت شناس
اسے (Compass Radio) بھی کہتے ہیں

سمتی ہوائیہ (Directional aerial) - اس ہوائیہ کو کہتے ہیں جس کی یہ خاصیت

ہو کہ کسی خاص سمت میں امواج کو زور سے بھیجے یا کسی خاص سمت سے آنے والی امواج کو اچھی طرح سے جذب کرے۔

سمعی تعدد (Audio frequency) تعدد ارتعاش جو آواز پیدا کرے۔ اگر کسی تھوڑے سے تعدد والی چیز کا تعدد ۳۰ اور ۳۰۰۰۰ فی ثانیہ کے درمیان ہو۔ تو انسان کے کان اس سے اثر پذیر ہوتے ہیں۔

سُوت (Filament)۔ ایک نہایت باریک تار جو برقی لمپ یا صمام میں ہوتا ہے۔ جب سُوت میں سے برقی رو گزرتی ہے۔ تو وہ گرم ہو جاتا ہے۔ اور اس میں سے برقیہ خارج ہوتے ہیں۔

شرارہ (Spark) خالی جگہ میں برق کا گزرجس میں روشنی اور حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

شناسندہ (Detector) آلہ جو برقی مقناطیسی امواج سے پیدا ہونے والی ارتعاشی رو میں ایسی تبدیلی پیدا کرے۔ کہ اس کا ٹیلیفون کے شنوایا موریس کی مصوت پر اثر ہو سکے۔

شنوایا (Telephone Receiver) ٹیلیفون کا آواز سننے کا آلہ۔ اس میں برقی رو کے اختلافات سے آواز پیدا ہوتی ہے۔

صدائی حروف (Letters, call) نشر گاہوں کے حروفی نام۔

صمام دو برقیروں والا (Two Electrode Valve) فلینگ نے ایجاد کیا تھا۔ یہ رو کی اصلاح کے لئے استعمال ہو سکتا ہے۔

صمام تین برقیروں والا (Audion)۔ یہ ایک شیشے کی کھوکھلی نلی ہوتی ہے جس میں سے ہوا خارج کی ہوتی ہے۔ اس کے تین برقیروں ہوتے ہیں۔

آ۔ ایک باریک تار جسے فلامنٹ یا سوت کہتے ہیں۔

۲ - گرڈ - جو سوت کے گرد ہوتا ہے۔

۳ - پلیٹ گرڈ کے گرد ہوتی ہے۔

تینوں برقی رے الگ الگ ہوتے ہیں۔

ضابطہ برقیہ (Controlling Electrode) - گرڈ کا نام ہے۔ اس لئے کہ اس کے برقی قوت کی تبدیلی سے روضہ ہوتی ہے۔

ضبط خانہ (Controlling room) - نشر گاہ کے نواخانہ کے ساتھ کمرہ جہاں آواز کو ضبط کیا جاتا ہے۔ یعنی اُس میں مناسب کمی بیشی کی جاتی ہے۔

ضرب (Beat) - جب دو ارتعاشی رویوں جن میں تعدد ارتعاش کا فرق کم ہوتا ہے۔ ایک تار میں پیدا کی جاتی ہیں۔ تو اُن کے باہم ملنے سے ایک اور متبادل رویہ پیدا ہوتی ہے جس کا تعدد ارتعاش دونوں کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔ یہ تعدد اتنا کم ہوتا ہے کہ اُس سے ٹرینڈا ہوتا ہے۔ اور ٹیلیفون میں سنا جاسکتا ہے۔

طبعی تعدد (Natural frequency) - امواج کا وہ تعدد جسے ہوائیہ سر کرنے والے آلات کے بغیر وصول کرے۔

طبعی طول موج (Natural wave length) - ہوائیہ کا طبعی طول موج۔ یعنی وہ طول موج جس کی امواج یا بندہ کا ہوائیہ سر کرنے کے لئے آلات کی مدد کے بغیر اخذ کرے۔

طول موج (Wave length) - موج کی لمبائی موج سے لے کر اوج تک۔
 طویل امواج (Long waves) - جن امواج کا طول ۳۰۰ میٹر سے زیادہ ہو۔
 طول بلد (Longitude) - زمین پر شمالاً جنوباً فرضی خط کھینچے گئے ہیں۔ اگر کسی مقام کا طول بلد اور عرض بلد معلوم ہوں۔ تو وہ مقام متعین ہو جاتا ہے۔

عرض بلد (Latitude) - زمین پر خط استوا کے متوازی فرضی خط ہیں۔ جن سے تقاطعات کا محل وقوع متعین کرنے میں مدد ملتی ہے۔

عنصر (Element) - تمام اشیاء مختلف مفرد اجزاء کی بنی ہوئی ہیں۔ جنہیں عناصر کہتے ہیں۔

غیر مقصور لہریں (Undamped waves) - مسلسل امواج یعنی وہ امواج جن کا حیطہ ارتعاش نہیں گھٹتا۔

غیر موصل (Non-conductor) - جس چیز میں سے برق نہ گذر سکے۔

فل منرٹ (Filament) - صمام کا سوت۔

فونو گرافائی افزائندہ (Gramophone amplifier) - آواز جس کی مدد سے گراموفون کی آواز بلند ہوتی ہے۔

فرسندہ (Transmitter) - وہ آلہ جس سے ریڈیو امواج کی ترسیل ہوتی ہے۔

فیراڈ (Farad) - قابلیت کی اکائی - یعنی اس کنڈنسر کی قابلیت جس میں ایک وولٹ برقی دباؤ پر ایک کولم برق کی مقدار ہو۔

قابلہ - ٹیلیفون کا شنوا۔

قابلیت (Capacity) - کنڈنسر کی قابلیت سے یہ مراد ہے کہ اس میں کتنی برق بھر

سکتے ہیں۔ ہوائیہ کی قابلیت سے بھی برق جمع کرنے کی گنجائش مراد ہے۔

جامع بیٹری کی قابلیت سے یہ مراد ہے کہ اس میں کتنے پیسہ ساعت برق

بھری جاسکتی ہے۔

قرنی بلند آواز (Horn speaker) - اس کی ساخت ٹیلیفونی شنوا کی سی ہوتی

ہے۔ جس کے ساتھ ایک ہارن یا قرن لگا ہوتا ہے۔

قصیر امواج (Short Waves) - جن امواج کا طول موج ۱۰۰ میٹر سے کم ہو۔

قطب (Pole) - مقناطیس کا سیراجہاں مقناطیسی طاقت زیادہ ہوتی ہے -
بیٹری کا سیراج -

قلیم (Proton) - جوہر کا مثبت مرکزہ - جس کے گرد برقیہ گھومتے ہیں -
قلیمی شناسندہ (Crystal detector) - شناسندہ جس میں قلم یا کرٹل استعمال ہو
کرٹل میں رو صرف ایک سمت میں گزر سکتی ہے - پس اس کے ذریعے متبادل
رویک سٹرو میں تبدیل ہو جاتی ہے -

قوس (Arc) - کاربن کے قریب رکھے ہوئے نوکدار سروں میں سے تیز برقی رو
کا گذر ہو - تو چند صیادینے والی روشنی پیدا ہوتی ہے - اسے برقی قوس
کہتے ہیں -

قوتہ (Potential) - برقی قوتہ برقی دباؤ کو کہتے ہیں - اگر موصل کے دو نقطوں کے
درمیان برقی قوتہ کا تفاوت ہو - تو رو پیدا ہوتی ہے -
قوتہ پیم (Potentiometer) - ایک مزاحمت ہوتی ہے - جو برقی رو کے راستے
میں قوتہ کو تبدیل کرنے کے لئے حائل کرتے ہیں -

قوتہ محرکہ برقی (Electromotive force) - برقی دباؤ یا قوتہ کا تفاوت جس کی
وجہ سے رو پیدا ہوتی ہے -

کاربورنڈم (Carborundum) - ایک کرٹل ہوتا ہے - جو کوئلہ اور سیلیکن کی ترکیب
سے پیدا ہوتا ہے -

کائل (Coil) - تار کا پچھا - ریڈیو میں مختلف امالیت کے بہت سے کائل استعمال ہوتے
ہیں - جس طویل موج کی لہروں کو وصول کرنا ہوتا ہے - اُسی کے مطابق کائل
یا بندہ میں رگالیتے ہیں -

کرٹل (Crystal) - قلم - قلمی شناسندہ -

کرنی ترسیل (Beam transmission) - قصیر امواج کے ذریعے خاص سمتوں

میں آواز کا نشر یا ترسیل ء

کلید Key برقی کنجی یا برقی چابی ء

کلوچیکر (Kilocycle) - ہزار چکر ء

کمیتہ (Quantum) - توانائی کا ذرہ ء

کنڈنسر (Condenser) - دو موصل پتروں کے درمیان برق گزاری کی تہ ہوتی

ہے۔ ایک پترے میں مثبت برق اور دوسرے پترے میں منفی برق بھری جاتی

ہے۔ کنڈنسر میں برق کی بہت زیادہ مقدار بھری جاسکتی ہے ء

- برقی چابی یا کلید ء

کولم (Coulomb) - مقدار برق کی اکائی اگر ایک امپیررہ ایک سیکنڈ تک کسی دور

میں گزرتی رہے۔ تو ایک کولم برق کی مقدار گزر جاتی ہے ء

گروشی کائل (Rotor) - متغیر کائل یا تغیر پیم کا وہ بچھا جو گھومتا ہے ء

گرڈ (Grid) - تین برقیروں والے صمام کا ضبط برقیہ۔ اس کی شکل جالی نما ہوتی

ہے۔ اور یہ صمام کے سوت اور پلیٹ (مثبت برقیہ) کے درمیان واقع ہوتا ہے

گرڈ کو خفیف مثبت یا منفی برق سے چارج کرتے ہیں۔ تو سوت اور پلیٹ کے

درمیان روکھٹتی بڑھتی ہے ء

گرڈ لیک (Grid leak) - جب گرڈ کا برقی دباؤ کنڈنسر میں سے گھٹاتے بڑھاتے

ہیں۔ تو اس میں برقیہ جمع ہو کر صمام کے عمل کو سست کر دیتے ہیں۔ اس

نئے ایک مزاحمت گرڈ اور سوت کے درمیان شامل کر دیتے ہیں۔ تاکہ اس

میں سے برقیہ گزرتے رہیں۔ اس مزاحمت کو گرڈ لیک کہتے ہیں ء

گرڈ کا میلان (Grid Bias) - جو برقی قوتہ گرڈ کو گرڈ بیٹری کے ذریعے پہنچایا جاتا

گمک (Resonance) - دھڑکوانے والی امواج کے ساتھ ہمسرا کیا جاتا ہے۔
 تو آواز بلند ہو جاتی ہے۔ اسے گمک کہتے ہیں۔
 گمکیا (Resonator) - ایک سادہ آلہ جو ہرگز نے امواج کی شناخت کے لئے
 استعمال کیا۔

گنجائش (Capacity) قابلیت
 گویا ٹیلیفونی (Microphone) ٹیلیفون کا آواز بھیجنے کا آلہ اس میں ایک بوسے
 کی جھلی کے پیچھے کاربن کے ذرے ہوتے ہیں۔ آواز سے جھلی تھر تھرتاتی
 ہے جس سے کاربن کے ذروں کی مزاحمت ٹھٹھتی پڑھتی ہے۔ اور اس کا
 اثر دہر پڑتا ہے۔

لاسکی تار (Marconigram) - ریڈیو کے ذریعے بھیجا ہوا تار
 لاسکی تعدد (Radio frequency) - تعدد ارتعاش جو سمعی تعدد سے بہت زیادہ
 ہو۔ اس کا کانوں پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

لاؤڈ سپیکر (Speaker loud) - بلند آواز
 لیجھار (Coil) - مغولہ کی شکل کا تار
 لیڈنی مرتبان (Levden Jar) - ایک قسم کا کنڈنسر ہے جس کی بوتل کی شکل
 ہوتی ہے۔ اور اس کی اندرونی اور بیرونی سطح پر ٹین کے پترے ہوتے
 ہیں۔

مائکرو (Micro) مثلاً مائکرو اوہم = ۱۰۰۰۰۰ اوہم
 ماندگی (Fading) ریڈیو میں آواز کبھی کبھی بالکل مدہم پڑ جاتی ہے۔ اسے آواز کی ماندگی کہتے ہیں۔
 مائکروفون ٹیلیفون کا گویا

مبتدل (Transformer) - دو پھٹوں کا نظام جن میں الی اثر ہو سکے۔ ایک

پچھے کے پیٹ کم ہوتے ہیں۔ اور دوسرے کے زیادہ۔ پس اگر پست قوتہ متبادل رو پہلے پچھے میں گزاری جائے۔ تو دوسرے پچھے میں بلند قوتہ متبادل رو پیدا ہوگی۔ اسی طرح اگر دوسرے پچھے میں بلند قوتہ متبادل رو گزرے۔ تو پہلے پچھے میں پست قوتہ متبادل رو گزرے گی۔ پس مبدل کے ذریعے پست قوتہ رو بلند قوتہ رو میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ اور بلند قوتہ رو پست قوتہ رو میں

متبادل رو (Alternating Current) جو رو اپنی سمت بار بار بدلتی ہے۔ متبادل رو ڈینمو (Alternator) یہ ایک برقی انجن ہوتا ہے جس کے ذریعے متبادل رو پیدا کرتے ہیں۔ تیز متبادل رو میں انجن میں رو ۲۰۰۰۰ دفعہ تک فی ثانیہ سمت بدلتی ہے۔

متغیر کنڈنسر (Variable condenser) جس کنڈنسر کی قابلیت تبدیل ہو سکے۔ اس میں پتروں کے دو نظام ہوتے ہیں۔ جن میں ایک محور کے گرد گھوم سکتا ہے اُسے گھما کر قابلیت گھٹانی بڑھانی براتی ہے۔

متغیر کابل۔ ایسا کابل جس کی اہلیت کم و بیش ہو سکے۔ متوازی (In parallel) برقی دور میں دو تار اس طرح رکھے ہوں۔ کہ رو کا کچھ حصہ ایک تار میں سے گزرے۔ اور کچھ دوسرے تار میں۔ تو وہ تار متوازی کہلاتے ہیں۔

مثبت برقیہ۔ زیر برقیہ۔

محافظ (Insulator) غیر موصل چیز جو موصل میں سے برقی رو کے اخراج کو روکنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ شیشہ۔ آبنوسہ۔ ابرک۔ چینی اور ریٹرو وغیرہ محافظ ہیں۔

محفوظ (Insulated) اگر کسی موصل جسم کو کسی محافظ ٹیکن پر رکھا جائے۔ تو وہ جسم محفوظ

ہوتا ہے ؟

مختلف حرکتی تحصیل (Heterodyne reception) - یا بندہ میں کمزور برقی
رو کے ارتعاشات پیدا کرتے ہیں جس کا تعدد آنے والی امواج کے تعدد
سے کسی قدر مختلف ہوتا ہے۔ دونوں کی ترکیب سے کم تعدد ارتعاش کی
رویوں پیدا ہوتی ہیں جن سے ٹیلیفون کا شننا اثر پذیر ہوتا ہے۔
مخروطی بلند آواز (Cone Speaker) اس بلند آواز کی بھلی بہت بڑی ہوتی ہے۔
اور اس کی شکل مخروط کی سی ہوتی ہے ؟

مخصوص منحنی (Characteristic curve) - صمام کے مخصوص منحنی سے یہ ظاہر
ہوتا ہے کہ گڑ کے برقی دباؤ کی تبدیلی سے پلیٹ کے دور میں رو کس طرح
بدلتی ہے ؟

مرسل (Transmitter) - فریسنده ؟

مزاہمت (Resistance) - جب تار میں سے برقی رو گذارتے ہیں۔ تو تار رو کے
راستے میں مزاحم ہوتا ہے ؟ اسے موصل کی مزاہمت کہتے ہیں ؟
مزاہمت مقناطیسی (Reluctance) - مقناطیسی دور میں مقناطیسی خطوط قوت
کے گزرنے میں مزاہمت ؟

سلسلہ لہریں (Continuous Waves) - امواج کا سلسلہ جن کا محیط ارتعاش
برابر ہو۔ انہیں غیر مقصور لہریں بھی کہتے ہیں ؟

مستقل کنڈنسر (Fixed condenser) - وہ کنڈنسر جس کی قابلیت کم و بیش
نہ ہو سکے ؟

مبصوات (Sounder) - تار برقی کا پیام وصول کرنے والا آلہ ؟

مقصور لہریں (Damped waves) - امواج کا سلسلہ جس میں ہر موج پہلی

موج سے کمزور ہوتی جائے ،
 مقناطیسیت (Magnetism) - مقناطیس کی خاصیت جس کی وجہ سے وہ
 لوہے کو اپنی طرف کھینچتا ہے ،
 مقناطیسی شناسندہ (Magnetic detector) امواج کے ارتعاشات کا وہ ہے
 کی مقناطیسیت پر جو اثر ہوتا ہے - اس کی مدد سے امواج کی شناخت
 مقناطیسی میدان (Magnetic field) مقناطیس یا برقی رو کے گرد احاطہ
 جس میں مقناطیسی عمل ہوتا ہے ،
 معاون (Auxiliary) جہاز میں گھنٹی بجانے کے لئے ریڈیو سٹ سے الگ آلہ ،
 ملی امپیر (Milliampere) - $\frac{1}{1000}$ امپیر ،
 مکثفہ (Condenser) - کنڈنسر ،
 منقسم دور (Divided circuit) - جس دور میں رو دو حصوں میں تقسیم ہو جائے
 دو تار متوازی ہوں - تو منقسم دور ہو گا ،
 موصل (Conductor) - اس چیز کو کہتے ہیں جس میں سے برقی رو گذر سکے ،
 مورس کا ضابطہ (Morse code) کلک اور کلیک کا نظام جس میں تمام حروف کو
 کلک اور کلیک سے تعبیر کرتے ہیں - اور جس کی مدد سے تار برقی پیغامات
 بھیجے جاتے ہیں ،
 میگ اوہم (Megohm) - دس لاکھ اوہم ،
 میٹر (Metre) - طول کا پیمانہ جو گز سے کسی قدر بڑا ہوتا ہے ،
 ناظر (Armature) - مورس کی مصوات یا اسی قسم کے آلہ کا لوہے کا پریم جو
 برقی رو سے اوپر نیچے ہوتا ہے - ڈنیمو کے اندر گھومنے والا تاروں کا پتھا
 نرم والو (Soft valve) - جس کی ہوا بالکل خارج نہ کی گئی ہو - بلکہ تھوڑی بہت

ہوا اُس میں باقی رہ گئی ہو۔

نشر (Broadcasting) - نشر گاہ سے گانا یا کلام چاروں طرف بذریعہ مقناطیسی

امواج بھیجنا۔ تاکہ جس شخص کے پاس ریڈیو یا بندہ ہو۔ وہ اُس سے مستفید ہو سکے

نشر گاہ (Broadcasting station) - وہ مقام جہاں سے گانا وغیرہ نشر ہوتا

ہے۔ ہندوستان میں بمبئی اور کلکتہ دونوں نشر گاہیں ہیں۔

نظریہ کیمیہ (Quantum theory) - جس کی رو سے توانائی ذروں کی شکل میں

خارج ہوتی ہے۔ نہ کہ امواج کے ذریعے۔

نقص تداخل (Jamming) - کسی مطلوبہ نشر گاہ کی آوازیں اور نشر گاہوں کی

آواز کا مل جانا۔

نو خانہ (Studio) - نشر گاہ کا وہ کمرہ جس میں گانا بجانا ہوتا ہے۔

واٹ (Watt) - برقی رو کی طاقت کی اکائی۔ ۷۴ واٹ ایک ایسی طاقت

کے برابر ہوتے ہیں۔

واسطہ (Medium) - جس چیز میں سے کوئی اثر گذر سکے۔ اثیر برقی مقناطیسی

امواج کے لئے واسطہ ہے۔

والو (Valve) - صمام۔

وقت سہار (Chronometer) - نہایت صحیح گھڑی جو جہانوں پر استعمال ہوتی ہے۔

اور گسٹرنج (واقعہ انگینڈ) کا وقت دیتی ہے۔

وولٹ (Volt) - برقی قوت یا برقی دباؤ کی اکائی۔

وولٹائی خانہ (Voltaic cell) - برقی رو پیدا کرنے والا سادہ کیمیائی خانہ۔

وولٹ سہار (Voltmeter) - آلہ جس سے برقی قوت ناپتے ہیں۔

ہٹروڈائن تحصیل - مختلف حرکتی تحصیل۔

ہمسر کرنا (Tuning fork) - یا بندہ کے دور میں کائٹل یا کنڈنسر کے ذریعے ایسی تبدیلی کرنی کہ یا بندہ کا تعدد ارتعاش (یا طول موج) آنے والی امواج کے تعدد ارتعاش (یا طول موج) کے برابر ہو جائے ۔

ہنری (Henry) - مالیت کی اکائی ۔

ہوائیہ (Aerial) - بلند تار یا تاروں کا سلسلہ جو فرسینہ یا یا بندہ کے ساتھ ملا ہوتا ہے نشر گاہ کے ہوائیہ سے اشیاء میں امواج روانہ ہوتی ہیں ۔ اور جب امواج یا پناہ کے ہوائیہ سے ٹکراتی ہیں ۔ تو اس میں وہی متبادل رویں پیدا کر دیتی ہیں اُسے (Antenna) بھی کہتے ہیں ۔

ہوائیہ سمی - سمی ہوائیہ ۔

ہوائیہ چوکھٹی - چوکھٹی ہوائیہ ۔

ہوائی اضطرابات (Atmospherics) - کرہ ہوائی کی برقی حالت کی تبدیلی سے جو برقی مقناطیسی امواج پیدا ہوتی ہیں ۔ اُن سے اشیاء میں ہلچل ۔ یہ امواج ریڈیو یا بندہ میں شور پیدا کرتی ہیں ۔ اضطراب کو (Static) بھی کہتے ہیں ۔

ہیوی سائڈ طبقہ (Heaviside layer) - کرہ ہوائی میں طبقہ ہے ۔ جہاں سے ریڈیو امواج زمین کی طرف منعکس ہوتی ہیں ۔

یا بندہ (Receiver) - ریڈیو امواج وصول کرنے والا آلہ ۔

یک سمت رو (Continuous current; Uni-Directional Current)

جو مسلسل ایک ہی سمت میں گزرتی رہے ۔

باب ششم

لاسکلی اجزاء کی شکلیں

ٹڈو کے مختلف اجزاء کو مختلف شکلوں سے تعبیر کرتے ہیں۔ ان شکلوں کو ذہن نشین کر لیا جائے۔ تو مشکل سے مشکل دور کا سمجھنا آسان ہو جاتا ہے۔ مختلف اجزاء کے لئے جو نشانات عام طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ انہیں ہم ذیل میں درج کرتے ہیں :-



ہوائیہ



چوکھٹی ہوائیہ



ارضیہ



غیر متغیر کنڈنسر



متغیر کنڈنسر



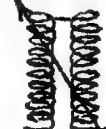
کائل



سلائیڈر کائل



متغیر کائل



تغیر ہیا



کائوں کا امالی جفت



کرٹل یا قلم



دو برقیروں والا دالو



تین برقیروں والا دالو



چار برقیروں والا دالو



سرے کے بیچ



موصول تار



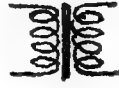
دو تار جو جڑے ہیں



دو تار جو آپس میں غلطی لکھ دے گئے ہیں



تیز ارتعاشی تبدیل



پست ارتعاشی تبدیل



ڈیمو



متبادل پیدا کرنے والا آئین



برقی خانہ



پست قوت بیٹری



بلند قوت بیٹری



بلند آواز



ٹیلیفونی گویا



ٹیلیفونی شنوا



ٹیلیفونی قابض



بند سوئیچ



کھلا سوئیچ



شترارہ



بجلی گزرنے والا ڈاٹ



روپما



ہولٹ پما



ایسیر پما



انکرو ایسیر پما



مزاحمت



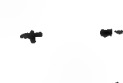
متغیر مزاحمت یا قوت پما



مقصود لہریں



غیر مقصود لہریں



منفی مثبت



فرہنگ اصطلاحات

الفہا و معنی	الفہا و معنی
Atmospherics ہوائی اضطرابات	A
Atom جوہر	A-Battery ۱۔ بطری
Audio frequency سمعی تعدد	Accumulator جامع خانہ - ذخیرہ
Audion تین برقیوں والا صمام	Adapter تطبیق کنندہ
Autodyne reception خودکری تحویل	Aerial ہوائیہ
Automatic خود بخود عمل کرنے والا	Aerial directional ہوائیہ سمتی
Auto-transformer خود مبدل	Aerial frame ہوائیہ چوکھٹی
Auxiliary معاون	Alternating متبادل
Average اوسط	Alternator متبادل رد و نیو
B	Animeter اسپیریمیا
Battery بطری - مورچہ	Ampere اسپیر
B-Battery ب - بطری	Ampere hour اسپیر ساعت
Beacon Radio ریڈیو روشنی کا مینار	Amplification افزائش
Beam transmission کرنی ترسیل	Amplifier افزائندہ
Beat ضرب	Amplitude محیط اتعاش
Bias Grid میلان گرڈ	Anode زیر برقیہ - مثبت برقیہ
Blind Spot تاریک مقام	Antenna ہوائیہ
Broadcasting نشر	Antinode ضد عقدہ
Broadcasting station نشر گاہ	Arc قوس
Buzzer دزدی ارتعاش کنندہ	Armature ناظر
	Arrester Lightning بجلی گیرندہ

Constant	مستقل	C	
Contact	تماس	Cabinet	صندوقچه
Continuous current	سلسلہ رو	Capacity	قابلیت - گنجائش
dynamo	ڈینمو	Carbon	کاربن - کوئلہ
Continuous Waves	غیرمقصور لہریں	Carborundum	ایک قسم کا کرٹل
Control	ضبط	Cathode	زیر برقیہ - منفی برقیہ
Controlling room	ضبط خانہ	C-Battery	گرڈ کی بیٹری
Coulomb	کولم	Carrier wave	حامل موج
Counterpoise Earth	بدل ارضیہ	Cell	خانہ
Coupling	جفت	Characteristic curve	خصوصی منحنی
Crest	اوج	Charge	چارج کرنا - برقی بھرنہ - بھرن
Crystal detector	قلی شناسندہ	Chemical	کیمیائی
Current	رو	Choking coil	روکنے والا کائل
Current strength	رو کی طاقت	Chronometer	وقت پیم
Curve	منحنی	Cinema	سینما - متحرک تصویر
Cycle	چکر	Circuit	دور - حلقہ
Cylinder	اُستوانہ	Closed circuit	بند دُور
D		Coherer	اتصالی آلودہ
Damped waves	مقصور لہریں	Coil	پچھا - کائل
Deflection	انحراف	Compass Radio	یڈیو قطب نما
Detector	شناسندہ	Component	اجزاء
Detuning	سُر بگاڑنا	Condenser	گندھک - کثیف
Dielectric	برقی گذار	Conductor	موصل
Diode	دو برقیہ والی لہر	Cone Speaker	خروجی بند آواز

Electrode	برقیو	Diaphragm	ڈایا فرام - جھتی
Electro magnet	برقی مقناطیس	Directional aerial	سستی ہوائیہ
Electromagnetic waves	برقی مقناطیسی لہریں	Direction finder	سمت شناس
Electromotive force	توت محرکہ برقی	Discharge	خالی ہونا - ختم ہونا
Electro-motor	برقی موٹر	Discharger	خالی کرنے والا
Electron	برقیہ	Distortion	لگاڑ
Electrostatics	برقی سکونی	Divided circuit	منقسم دور
Element	عنصر	Down lead	ہوائیہ کا زیرین تار
Energy	توانائی	Dry cell	خشک خانہ
Erg	ارگ	Dual Amplification	دوہری افزائش
Ether	اتیر - ایتھر	Dynamo	ڈنیم - بجلی کا انجن
F		Dynamic Loud speaker	حرکی بلند آواز
Fading	(آواز کی) ماندگی	Dyne	ڈائن
Farad	فیراڈ	E	
Feedback	واپسی افزائش	Earth	ارضیہ
Field	میدان	Ebonite	آبنوسہ
Filament	فلامنٹ - سوت	Efficiency	استعداد
Filter	فلٹر - تقطیر	Electric circuit	برقی دور
Fixed condenser	مستقل کندانسر	Electric current	برقی رو
Foil	پترا	Electric field	برقی میدان
Formula	ضابطہ	Electric induction	برقی اعمالہ
Forced vibration	قسری ارتعاش	Electricity	برق - بجلی
Fork (tuning)	سرکارد شاخ	Electric potential	برقی قوتہ
Form	شکل	Electrification	برقانا

High frequency current	تیراوت شری	Frame aerial	چوبه‌ای میخامیه
		Frequency	تعداد (تیراوت شری)
Horn speaker	تیغه بلند آواز	Fundamental frequency	اساس
Horse shoe magnet	تیراوت شری	Pulse	گرفتار
Hydrometer	آب پیما		
I		G	
Impedance	مقاومت	Galvanometer	گالوانومتر
Impulse	صدمة	Generator	تولید کننده برق
Indoor aerial	اندوونی جوئی	Glow lamp	تابان چراغ
Inductance	امپدیت	Goniometer	سمت پیما
Induction	امان	Gramophone amplifier	تولید کننده گراموفون
Induction coil	امانی کل	Graph	گراف
Inductive capacity	امانی قاپیت	Grid	گرید - عناصر برقی
In parallel	متوازی	Grid Bias	گرید کامیلان
In series	متوال	Grid leak	گرید لیک - اخراج گرید
Insulated	محموظ	Ground lead	ارضی تار
Insulator	محافظ	H	
Interference	مداخل	Hard valve	سخت صمام بادا
Ion	ایوان	Headphone	تیلیفون کا قابله یا شنوا
Ionisation	ایوانیت	Heaviside layer	هویساید لایر
J		Helix	مروغله - پنجه
Jamming	نقص مداخل - اضطراب	Heterodyne reception	تلفظ کتی
Joule	جول	Henry	هنری - ایتیت کا پیمانہ
Junction	جوڑ	Hightension battery	بلند قوت بٹری

Low tention battery	پست قوتہ بیٹری	K	
Low frequency current	سست آغاشی رُو	Kathode	زیر برقیہ - منفی برقیہ
M		Key	کبھی - کلید - چابی
Magnet	مغناطیس	Kilo	ہزار - کلو
Magnetic field	مغناطیسی میدان	Kilocycle	کلو چکر
Magnetism	مغناطیست	Knob	ٹپو
Marconigram	لاسلی تار	L	
Mean time	اوسط وقت	Latitude	عرض بلد
Measurement	پیمائش - اندازہ	Law	کلتیہ
Medium	واسطہ	Leak Grid	گریڈ لیک
Megohm	دس لاکھ اوہم	Leyden Jar	لیڈنی مرتبان
Meridian	نصف النہار	Letters, station call	نشر گاہوں کے حروفی نام
Metre	میٹر	Light	نور
Mica	ابرک	Lightning arrester	بجلی گیرندہ
Microfarad	مائکرو فیروڈ	Like	مشابہ
Microphone	ٹیلیفون کا گویا	Lines of force	خطوط قوت
Milliampere	ملی امپیر - $\frac{1}{1000}$ امپیر	Local action	سقامی عمل
Modulation	زیر ویم	Long waves	لمبی یا طویل امواج
Molecule	ساملہ	Longitude	طول بلد
Morse code	مورس کا ضابطہ	Loop	حلقہ
Mutual inductance	باہمی ادا لیت	Loop aerial	چوکھٹی ہوائیہ
N		Loose coupling	ڈھیل جفت
Natural frequency	طبعی تعدد	Loud speaker	بلند آواز

Power	طاقت	Natural wave length	طبیعی طول موج
Power amplifier	طاقت افزائنده	Negative potential	منفی قوه
Pressure	دباؤ	Neutrodyne reception	توازنی تحویل
Primary coil	ابتدائی لچھا - اصلی لچھا	Node	عقدہ
Proton	قنبیہ	Non-conductor	غیر موصل
Q		Normal	طبیعی
Quality	کیفیت	O	
Quantity	مقدار	Ohm	اوہم
Quantum	کمیتہ	Open circuit	کھلا دور
Quantum theory	نظریہ کمیتہ	Oscillating current	ارتعاشی رو
R		Oscillation	ارتعاش - استراز
Radiation	اشعاع	Oscillator	ارتعاش کننده (ارتعاش آفرین)
Radio	لاسکی - ریڈیو	Out-door aerial	بیرونی ہوائیہ
Radio frequency	لاسکی تعدد	P	
Radiogoniometer	ریڈیو سمیت پیم	Paraffin-paper	پیرافینی کاغذ
Radiogram	تاریخ ریڈیو	Pick up electric	برقی اخذ کننده
Reaction	جواب عمل - رد عمل	Plate	پلیٹ - والو کا مثبت برقیہ
Receiver	ریسیور - یابنده	Plate circuit	پلیٹ کا دور
Rectifier	اصلاح کننده	Pointer	نمائندہ
Reflection	انعکاس	Pole	قطب
Reflex circuit	انعکاسی دور	Positive	مثبت
Refraction	انعطاف	Potential	برقی قوه - برقی دباؤ
Re-generation	ردعی افزائش	Potential difference	تفاوت قوه
Relay	ڈاک	Potentiometer	قوه پیم

Sounder	بصوات	Reluctance	مقاومتی نزارحمت
Space	فضا	Re-Radiation	اشعاع مکرر
Spark	شراره	Resistance	برقی نزارحمت
Speaker loud	بلند آواز	Resonance	گمک
Standard wire gauge	تارکاشیای معیاری	Resonator	گمکیا
Static electricity	برق سکونی	Resultant	حاصل
Stator	سکونی کائیل	Rotor	گردشی کائیل
Static, stray	هوائی اضطراب	S	
Studio	نواخانه	Safety fuse	محافظه گذارنده
Switch	سوئیچ	Secondary battery	ثانوی بطری
Symbal	علامت	Secondary coil	جانب بطری ثانوی کائیل
Synchronous	هم آهنگ	Selectivity	انتخابییت
T		Self induction	خود امانه
Telegraphy	تار برقی	Sensitive	حساس
Telepathy	خیال رسانی	Sequence of waves	موجهای کاتر
Telephony	آواز رسانی	Series	سلسله
Television	دورنمایی	Sextant	سکس
Tele-photography	تصاویر رسانی	Set, Radio	رید یو سٹ - رید یو یا بنده
Thermionic valve	حرارانی صمام	Short circuit	قصیر دور
Transformer	مبدل	Signal	اشاره
Transit	مردور - عبور	Simple cell	ساده خانه
Transmitter	مربیل - فرستنده	Sliding contact	پهلوان تماس
Transmission	ترسیل	Soft valve	نرم والو
Transverse	عرضی	Solder	قلعی کائیل

Wave	موج	Tube	ٹوبی - والو - صمام
Wave length	طول موج	Tune	سُر کرنا
Wavemotion	موجی حرکت	Tuning fork	سُر کا دو شاخہ
Wave, carrier	حامل موج	Tympanum	طبیل
Wave trap	دام موج	U	
Wire	تار	Ultra violet	بالائے بنفشی
Wireless	لاسکلی - بی تار پیام رسانی	Undamped waves	غیر مقصورہ لہریں
Wireless troubles	لاسکلی غلطیاں	Unelectrified	انہر قیا
Wired wireless	تار کے مابین ریڈیو	Unit	اکائی
~~~~~		Unlike	غیر مشابہ
		V	
		Vacuum tube	واکو خفٹے ٹوبی
		Valve	صمام
		Valve receiver	صمامی یا بندہ
		Variable condenser	متغیر کنڈنسر
		Variable inductance	متغیر اینڈیٹنس
		Variometer	متغیر پیمائش
		Vibration	ارتعاش
		Volt	وولٹ
		Voltaic cell	زوتائی خزانہ
		Voltmeter	زوت پیمائش
		Volume	آواز کی بلندی
		W	
		Watt	واٹ

# اندکس

امالی یا جفتی دور قلمی - ۱۶۵	اشعار مکرر - ۳۳۱	آبی امواج - ۷۳
امالی روئیں - ۲۸	اصلاح بذریعہ گرد - ۱۸۸	آئینل سینار - ۳۱۳
امالی قابلیت - ۳۳۲	اصلاح کنندہ - ۱۲۰ - ۱۴۲ - ۱۸۲	ابتدائی پچھا - ۳۹
امالی کل - ۳۳۲ - ۳۳۳	- ۳۲۱	ا - بیری - ۳۳۰
امپائر براڈ کاسٹنگ سٹیشن - ۲۸۹	اصلاح کنندہ کا استعمال - ۱۸۵	اتار کا تبدل - ۹۰۰
امپلی فائر - ۱۸۲	اصلی تعداد - ۳۳۱	اتصال آدور - ۱۰۵ - ۱۳۲ - ۳۳۰
امپیر - ۲۶ - ۳۳۲	اصلی پچھا - ۳۹	اٹوڈائن تحصیل - ۲۲۳
امپیر سما - ۳۳۲	اضطرابات لاسکلی - ۲۳۲	اثیر کیا ہے - ۷۲ - ۳۳۰
امپیر ساعت - ۴۷ - ۳۳۲	افزائیدہ جنگ میں ریڈیو کا استعمال - ۱۱۱	اثیر کے خواص - ۷۳
امواج پیدا کرنے کے طریقے { ۲۲۳	افرائش روکی - ۱۰۰ - ۳۳۱	اثری امواج - ۷۴
امواج حامل - ۲۵۲	افزائندہ - ۱۴۷ - ۱۸۲	اثری امواج کی جدول - ۸۱
انتخابیت - ۳۳۲	افزائندہ کے استعمال { ۱۸۳	اثری شعاعیں - ۸۰
اندرونی پوائیٹہ - ۱۵۴	افزائندہ صامول کا استعمال - ۲۰۰	اخراج گرد - ۱۸۸
انڈکشن کاش - ۴۲	الکٹران - ۶۴	ارتعاش - ۶۰
انڈین براڈ کاسٹنگ کمپنی - ۱۲۹	آئہ عبور - ۳۱۳	ارتعاش آفرین - ۱۰۳ - ۳۳۰
۲۹۰ -	ایگسٹریٹ - ۲۴۹	ارتعاش کنندہ - ۱۰۳
انڈین ریڈیو ٹائمز - ۲۹۰	امالہ - ۳۳۲	ارتعاشی رو - ۱۶۰ - ۳۳۰
انرشیا - ۴۰	امالہ برقی - ۱۲	ارضیہ - ۱۵۲ - ۲۶۴ - ۳۳۱
انگسٹرام - ۸۱	امالی جفت - ۳۳۲	آرمیچر - ۵۹
انکاس امواج - ۱۰۳	امالہ مقناطیسی - ۱۸	استعداد - ۳۳۱
انکاسی دور - ۲۱۷	امالیت - ۴۱ -	اشارات وقت سے طول کی تعیین - ۲۵۲

انحطاف امواج - ۱۰۴	برق کی اکائی - ۶۵	بگاڑ - ۳۳۴
ادان - ادانیت - ۳۳۲	برق کی حفاظت - ۱۱	بلند آواز - ۱۴۷-۱۴۸-۳۳۴
اوہم - ۳۳۳-۴۸	برق گزار - ۳۳۳-۳۴	بلند آواز کی ضروری خصوصیات - ۱۶۸
اوہم کلیہ - ۴۸	برقی امالہ - ۱۲	بلند آواز کی قسمیں - ۱۶۹
ایڈورڈ - ۱۳۴	برقی توانائی - ۵۰	بلند قوتہ بیٹری - ۲۴۳-۱۴۸-۲۷
ایڈیسن - ۱۱۷-۱۳۳	برقی خانہ - ۲۴	بلند قوتہ رو - ۳۳۴
ایس او ایس - ۱۲۸	برقی خطوط قوت - ۱۷	بہی نشر گاہ - ۱۲۹
ایکومولیٹر - ۲۸	برقی دباؤ - ۱۳	بھرن امالی - ۱۳
<b>ب</b>		
بابی امالہ - ۴۰-۳۳۳	برقی رو کا مقناطیسی اثر - ۲۰	بیٹری برقی - ۲۶-۳۳۴
بب - بیٹری - ۳۳۳	برقی رو کا اثر - ۴۵	بیٹری صمام کے لئے - ۱۷۸
بجلی سے حفاظت - ۱۵۲	برقی رو کی توجیہ - ۱۶۸	بیٹری کی قابلیت - ۵۲
بجلی کا گرنا - ۱۵۲-۲۲۶	برقیہ - ۳۳۳	بیرونی ہوائیہ کی ہستی خاصیت - ۱۵۶
بجلی گیرندہ - ۱۵۳-۳۳۳	برقی طاقت - ۵۱	بیلنی ٹوسی سمت پیم - ۲۹۹
برل رضیہ - ۲۶۲-۳۳۳	برقی قابلیت - ۱۵	
براؤ کا سنگ - ۱۲۷	برقی قوتہ - ۴۷-۳۳۳	باباف - ۱۳۴
براؤ کا سنگ کا روضہ	برقی فراہمت - ۴۷	پارٹوڈائن نور - ۲۲۶
زندگی پر اثر	برقی مقناطیس - ۲۲-۳۳۳	پروگرام - ۲۸۱
برائی - ۱۰۵-۱۳۳	برقی مقناطیسی امواج - ۴۴-۹۸	پروگرام کا انتخاب - ۲۸۲
برٹش براؤ کا سنگ کمپنی - ۱۲۸	۳۳۳	پروٹان - ۶۴
برق مثبت منفی - ۹	برقی مقناطیسی جہود - ۴۰	پریس - ۱۰۷-۱۳۳
برقانا - ۹	برقی میدان - ۱۱	پست قوتہ بیٹری - ۱۳۸-۳۳۴
برقانی کی توجیہ - ۶۶	برقیہ - ۶۴-۳۳۴	پیچ بند - ۳۳۴
برقایا ہوا جسم - ۹	برقیہ کا حجم اور وزن - ۶۵	
برق سکونی - ۹	برلینز - ۱۳۳	

تاروں سے ملارڈیو - ۳۳۵	جاہرہ - ۱۴۷	حراوا فی صمام - ۳۳۷
تار موٹائی کا - ۱۴۹	ج - بیٹری - ۳۳۶	حرکتی بلند آواز - ۱۷۳-۳۳۷
تاریک مقامات - ۲۳۶-۳۳۵	جزو لایجری - ۶۴	حروفی نام نشر گاموں کے - ۲۸۵
تداخل - ۳۳۵	جمود - ۴۰	حیطہ ارتعاش - ۷۹-۳۳۷
تداخلی اضطرابات - ۳۳۷	جفت - ۳۳۶	خ
تقدوارتاش - ۵۹-۷۷-۳۳۵	جنرل - ۵۷	خانہ - ۳۳۷
تقدوارتارہ - ۱۴۵	جنگ یورپ - ۱۱۵	خشک خانہ - ۲۶
تقدولا سکی - ۱۴۵	جوانی کاش - ۱۹۳	خطوط قوت تقناطیسی - ۱۹
تغیر پیا - ۴۲	جول - ۵۰-۳۳۶	خود امانہ - ۴۰
تعطیل - ۲۵	جوہر - ۶۳-۳۳۶	خود حرکتی تحصیل - ۲۳۳-۳۳۷
تلاش کنندہ - ۳۰۰	جیانوں میں لاسکی کا استعمال - ۱۱۴	خود مبذل - ۳۳۷
تماس - ۳۳۵	جیبی ریڈیوسٹ - ۳۲۴	د
تماس توڑ - ۴۲	ج	دام موج - ۱۹۹-۳۳۷
تیز ارتعاشی رویں - ۶۰-۳۳۵	جانی - ۳۳۶	دور نمائی - ۳۱۷
تین برقیوں والا صمام - ۱۳۱	چار جنگ اڈیٹر - ۳۰	دوسری افرائش - ۲۱۷-۳۳۷
ط	چارچ شدہ بیٹری کی پیمان - ۳۱	ڈ
ٹھنڈے ٹنگوں کا نظام - ۲۴۵	چٹھاؤ کا مبذل - ۶۰	ڈاک - ۳۳۸
ٹیلیفون - ۹۱-۹۳-۳۳۵	چکر فی ثانیہ - ۷۹-۳۳۶	ڈرائی سیل - ۲۶
ث	چوکھی موٹائی - ۱۵۴-۳۳۶۲۹۶	ڈیمو - ۵۶-۳۳۸
ثانوی پچھا - ۲۹	چپار صمامی یا بندہ - ۲۱۴	ڈھیلیا جفت - ۳۳۸
ثانوی خانہ - ۳۳۵	ح	د
ج	حامل امواج - ۸۷-۹۸-۲۴۸	دائین - ۲۹۸
جامع بیٹری - ۲۸-۳۳۶	۳۳۷	دامن سرسی وی - ۲۹۱
جامع بیٹری کو چارج کرنا - ۲۹	حامل امواج کے ذریعے	رد عمل قابلیت جفت - ۲۰۵
جامع بیٹری کے استعمال میں احتیاط - ۳۳	آواز کا نشر - ۲۵۵	رد عملی کاش - ۱۹۳-۳۳۸

ش	سٹ کے ارتعاشات - ۱۹۵	رد عملی کاٹل والا صامی دور - ۱۹۵
شمارہ - ۳۴۰	سٹ چانا - ۲۲۷	رکاوٹ - ۳۳۸
شناں - ۱۴۱ - ۲۴۰	سٹوڈیو - ۲۷۷	رو کی اکائی - ۴۶
شنا - ۹۲ - ۹۳ - ۳۴۰	سٹوکس - ۱۰۲ - ۱۰۹	رو پیم - ۳۳۸ - ۳۸
ص	شیٹر - ۴۴	روٹر - ۴۳
صدائی حروف - ۲۸۵ - ۳۴۰	شیرنگاٹنا - ۳۳۹	روزوالٹ - ۱۳۴
صمام کیلیپیٹ - ۱۷۶ - ۲۴۰	شرکونا - ۱۰۰	روشنی کا پیمانہ - ۱۱۰ - ۳۳۸
صمام کی ساخت - ۱۷۷	شر کرنے کا نظام - ۱۳۲	روغن اخلاقی صمام - ۱۷۷
صمام کا عمل - ۱۸۱	شر کرنے والی کاٹل - ۴۱	رویت کا اصرار پانچات - ۳۱۹
صمام کے لئے بشری - ۱۷۸	شر کیا ہوا مثبت برقرہ جفت - ۲۰۲	ریڈیو کیا ہے - ۹۷
صمام گیرندہ یا صمام گیر - ۱۷۹ - ۳۴۰	شرطانہ - ۱۱۱	ریڈیو میں تبدل - ۶۰
صماموں کے متعلق مستقل پڑا - ۱۸۹	سٹ ارتعاشی رویں - ۶۰	ریڈیو تصویر رسانی - ۳۰۵
صمامی یا بندہ - ۱۹۱	سکوئی کاٹل - ۴۳ - ۳۳۹	ریڈیو سمیت نما - ۳۰۳ - ۳۵۰
ض	سندیں - ۳۳۹	ریڈیو اور سینما - ۳۲۵
ضابطہ برقرہ - ۱۷۱ - ۱۷۷ - ۳۴۱	سلیبی - ۱۰۹	ریڈیو اور دور خیالی - ۳۲۶
ضبط خانہ مرکزی - ۲۷۸ - ۳۴۱	سلیکن - ۱۷۹	ریکٹی فائر - ۱۸۲
ضبط کرنے والے صمام - ۲۷۹	سمت معلوم کرنا - ۲۹۵ - ۳۳۹	نہ
ضربی قوت - ۲۱۹ - ۳۴۱	سمتی خاصیت قصیر موج کی - ۲۶۷	زائدہ برق - ۵۷
ضربی یا بندہ - ۲۲۱	سمتی ہوائیہ - ۳۳۹	زیر برقرہ - ۳۳۹
ضیائی برقی خانہ - ۳۱۹	سمتی افزائش - ۱۴۷	زیر برقرہ - ۳۳۹
ط	سمتی قوت - ۳۴۰	س
طبعی قوت - ۳۴۱	سمتی افزائندہ - ۱۸۳ - ۲۰۰	سادہ و دلانی خانہ - ۲۴
طبعی طول موج - ۳۴۱	سمندر پر ریڈیو کا استعمال - ۳۰۰	سامات - ۶۳
طول بلد - ۳۱۰ - ۳۴۱	سوت - ۳۴۰	ساؤنڈیکس - ۳۰۷
طول بلد دریافت کرنا - ۳۱۲	سر صامی یا بندہ - ۲۱۲	سائیکل - ۷۹

قود برقی - ۱۳-۴۴-۳۴۳	ق	طول بلد کا وقت کے ساتھ متعلق - ۳۱۱
قوة پیم - ۳۴۳	قلبہ - ۹۲-۹۳-۳۴۲	طول موج - ۴۴-۱۴۳-۳۴۱
قود محرکہ برقی - ۳۴۳	قابلیت - ۳۴۲-۳۵	طول موج نشر کا پیمانہ کا - ۲۸۳
کاربورنڈم - ۱۵۹-۳۴۳	قابلیت برقی - ۱۵	مویل امواج - ۳۴۱
کائٹل - ۲۱-۳۴۳	قابلیت بٹری - ۵۲	ع
کائٹل گیر - ۱۹۶	قرنی بلند آواز - ۱۶۰-۳۴۳	عرض بلد - ۳۱۰-۳۴۲
کثیر ارتعاشی - ۶۱	قصر کرنا - ۱۶۵	عرض بلد دریافت کرنا - ۳۱۲
کثیر ارتعاشی تبدیل - ۶۱	قصیر امواج - ۲۶۶	عقدے - ۱۰۴
کمرشل - ۱۴۴-۱۵۴-۳۴۳	قصیر موجی نشر کے فائدے - ۲۶۹	غ
کرنی نظام - ۲۶۴-۳۴۳	قطب - ۱۶-۳۴۳	غیر متصور لہریں پیدا کرنا - ۸۶
کرنی نظام کارورنڈم - ۲۶۴	قطب مثبت منفی - ۲۵	۲۴۲-۲۴۶
کرنی میں اشغال - ۲۶۱	قطع ناقص - ۲۶۴	ف
کرنی شیش - ۱۱۵	قلبیہ - ۶۳-۳۴۳	فارست ڈی - ۱۲۲
کروکس - ۱۰۲	قلم کی خاصیت - ۱۵۸	فکٹر جیولڈ - ۱۳۲
کلارک میکسول - ۱۰۱	قلموں کی قسمیں - ۱۵۹	فرسینڈ - ۳۴۶
کلید - ۳۴۳	قلمی دوزر دوز کرنے والے - ۱۶۴	فلوئٹ - ۳۴۲
کلکتہ نشر گاہ - ۱۲۹	قلمی شناسندہ - ۱۵۴-۳۴۳	فلپ (۲۸۰۳) - ۲۲۶
کلوچکر - ۳۴۴	قلمی شناسندہ کا عمل - ۱۶۱	فلیمینٹ - ۱۱۰-۱۱۸-۱۲۲
کلواٹ - ۵۱	قلمی شناسندہ کی خوبیاں - ۱۶۳	فلیمینٹ کا دلو - ۱۲۰
کلواٹ آور - ۵۱	دفعہ ناقص - ۱۶۳	فونو گرافی اخذ کنندہ - ۳۰۴
کلور ہیز - ۴۹	قلمی یا بندہ - ۱۶۱-۱۵۴	فونو گرافی افزائندہ - ۳۰۶-۳۴۲
کلون - ۱۰۲-۱۰۹-۱۱۰	قلمی یا بندہ کی ساخت - ۱۶۶	فیڈ رمن - ۱۰۲
کلید بوس - ۸۸-۸۹	قلمی یا بندہ کے متعلق بیانات - ۱۶۶	فیڈ بک - ۳۴۴
	تیسل ارتعاشی تبدیل - ۶۰	فیڈو - ۵۳-۳۴۲
	توس امواج پیدا کرنے والی - ۳۴۲-۳۴۴	فیڈوٹے - ۲۸-۱۳۲



۶۱ - تبدیل قلیل ارتعاشی -	۳۱۲ - لاسکی اشارات وقت -	کلیہ ادیم - ۲۸
۵۲ - ۲۰۳ - تبدیل جفت -	۲۹۵ - لاسکی آلات مفید -	کمیہ - ۳۴۴
۳۴۶	۱۲۳ - لاسکی آواز رسائی کی ترقی -	کند نسر - ۳۴۴ - ۳۴۷
۳۴۶ - ۳۴۷ - متبادل رو -	۱۴۷ - لاسکی افزائش -	کند نسر کی قابلیت - ۳۵
۵۷ - متبادل رو ڈنیمو -	۲۰۱ - ۱۶۳ - لاسکی افزائندہ -	کند نسر میں برق بھرتا - ۷۱
۵۹ { متبادل رو کا وقت دوران }	۲۰۹ - لاسکی افزائندہ اور شناسندہ -	کند نسر اور کاش کا نظام - ۲۵۲
متغیر کاش - ۴۱ - ۳۴۶	۳۲۸ - لاسکی بین سیارات -	کولم - ۳۴۴ - ۳۴۷
۲۴۹ { متبادل رو ڈنیمو اواج کی پیدائش }	۳۴۵ - لاسکی تار -	کھلا دور - ۳۴۴
متغیر کند نسر - ۲۷۷ - ۳۴۶	۳۴۵ - لاسکی تقدیر -	کھجے پوائیہ کے - ۲۶۳
متوازن پوائیہ - ۲۶۵	۲۷۸ - لاسکی رابطہ -	کیت و سکر - ۱۵۴
مثبت اوان - ۶۸	۳۴۵ - ۱۴۷ - لاؤڈ سپیکر -	کیبائی ایواج - ۸۱ - ۸۲
محافظہ پوائیہ کے - ۲۶۴	پچھا - ۳۴۵	گ
محفوظ و محافظ - ۱۱ - ۳۴۶	لائسنس - ۱۲۹	گڈون روشنی کا جہاز - ۱۱۰
۲۱۵ { مختلف مقامات کے افقات کا مقابلہ }	لیڈنی مرثبان - ۳۴۵ - ۳۴۶	گڈوشی کاش - ۳۴۴ - ۳۴۷
مخروطی بلند آواز - ۱۷۱ - ۳۴۷	مارکونی - ۱۰۷ - ۱۳۴	گڈوشی برقی حالت - ۱۷۹
مخصوص منحنی - ۳۴۷	مارکونی کمپنی - ۳۰۲	گڈوشی - ۱۸۵ - ۳۱۲
مرسل - ۳۴۷	مانگی - ۲۳۴ - ۳۴۵	گڈوشی - ۱۸۸
مزامرت برقی - ۲۷۷ - ۳۴۷	مانگرو - ۳۴۵	گڈوشی میدان - ۳۴۴
۲۹ { مزامرت برقی کن باتوں پر منحصر ہے - }	مانگرو فریڈ - ۵۴	گڈوشی میٹر - ۳۴۴ - ۳۴۷
مزامرت قابلیت جفت - ۲۰۷	مانگرو ہنری - ۵۵	گڈوشی - ۳۴۵
مزامرت مقناطیسی - ۳۴۷	مانگرو - ۸۱	گڈوشی برقی - ۱۵ - ۳۴۵
	مانگرو فون - ۳۴۵	گڈوشی فونی - ۹۲ - ۳۴۵
	مانج چیا - ۳۱	ل
	مبدل - ۴۰ - ۳۴۶	لج سر آؤر - ۱۰۴ - ۱۰۶

۲۷۵ { نشر کرنے والا مائکروفون اور افزائندہ	۱۷ - مقناطیسیت	۱۷۷ - مدغم اشعاعی صمام
نشر کرنے کا آلہ - ۲۷۹	۴۹ - مقناطیسیت کی توجیہ	۳۴۷ - ۸۱ - مستقل کائل
نشر گاہ - ۳۴۹	۳۴۸ - مساویں	مستقل کنڈنسر - ۳۶
نشر گاہوں کا قیام - ۱۲۷	۳۴۸ - ۳۴۷ - مکثفہ	سلسلہ رکو - ۵۶
نشر گاہ کے ضروری آلات - ۲۵۱	۳۴۸ - ۴۶ - ملی امپیر	سلسلہ روڈ نیو - ۵۸
نشر گاہ کا ضروری سامان - ۲۷۴	۶۸ - منفی اداں	سلسلہ لہریں پیدا کرنا - ۸۶
نشر گاہوں (ربڑی) کے نظام - ۲۵۷	۳۴۸ - منقسم دور	۳۴۷
نشر گاہ کی طاقت - ۲۸۰	۲۶ - مورچہ برقی	صوت مورس - ۸۸ - ۸۹ - ۳۴۷
نشر گاہوں کا طول موج - ۲۸۳	۸۹ - ۸۸ - مورس کی کنجی	معدنی کان میں ریڈیو - ۳۰۴
نشر گاہوں کے حروفی نام - ۲۸۵	موصول وغیرہ موصول - ۱۰ - ۳۴۸	مقامی عمل - ۲۵
نشر گاہیں طویل موجی - ۲۸۷	مورس کا ضابطہ - ۳۴۸	مقدار برق کی اکائی - ۴۶
نشر گاہیں قصیر موجی - ۲۸۸	میٹر - ۳۴۸	مقصود اور غیر مقصود امواج - ۸۳
نظر ڈالنے والا قرص - ۳۲۰	میجورانا - ۱۲۳	۲۴۳
نظریہ برقیہ - ۶۵	میدان برقی - ۱۱	مقصود لہریں پیدا کرنا - ۸۴
نظریہ جوہریہ - ۶۲	میسر - ۱۳۵ - ۱۳۴	۲۴۴ - ۳۴۷
نظریہ کثیفہ - ۳۴۹	میکسول - ۱۳۲	مقناطیس - ۱۷
نواخانہ - ۲۷۷ - ۳۴۹	میکمائیکل سپر سائیکل - ۳۲۶	مقناطیس برقی - ۲۲
نور کی امواج - ۸۱ - ۸۲	ریسیور	مقناطیسی افزائندہ - ۱۱۵
نور کی شعاعیں - ۷۹	میگ اوپم - ۲۴۸	مقناطیسی امالہ - ۱۸
نیون کا تابان چراغ - ۳۲۱	میدانوں اور عمارتوں کا ہوائیہ پر اثر - ۳۶۲	مقناطیسی خطوط قوت - ۱۹
و	ن	مقناطیسی سوئی - ۱۸
واٹ - ۵۱ - ۳۴۹	ناظر - ۵۹ - ۳۴۸	مقناطیسی شناسندہ - ۳۴۸
	نشر سے کیا مراد ہے - ۲۷۴	مقناطیسی کشش و دفع - ۱۷
	۳۴۹	مقناطیسی میدان - ۱۹
		۳۴۸

ہوائیہ کے محفوظ - ۲۶۴	پرٹز - ۱۰۲ - ۱۳۳	دات آور - ۵۰
ہوائیہ کے کھجے - ۲۶۴	پرز - ۷۹	داسطہ - ۳۴۹
ہدیت اور ریڈیو - ۳۱۰	پوسٹر کرنا - ۳۵۰	والو - ۱۴۴ - ۱۴۶ - ۳۴۹
ہیوز - ۱۰۶	ہندوستان کی نشر گاہیں - ۲۹۰	والو کی ایجاد - ۱۱۷
ہیوی سائلڈ - ۱۳۳	ہنری - ۵۵ - ۱۳۲ - ۳۵۰	والو ہولڈر - ۱۷۹
ہیوی سائلڈ طبقہ - ۲۳۲ - ۳۵۰	ہوائی اضطراریات - ۲۳۶ - ۳۵۰	وائس کمپنی - ۱۰۹
ی	ہوائیہ - ۱۴۱ - ۳۵۰	وقت پیم - ۳۴۹
یابندہ - ۳۵۰	ہوائیہ کس قسم کا ہونا چاہئے - ۱۴۸	وقت دوران - ۵۹
یابندہ کے اجزا - ۱۴۱	ہوائیہ کی شکلیں - ۱۴۹	دولٹ - ۴۷ - ۳۴۹
یابندہ کے انتخاب کیلئے ہدایات - ۲۴۳	ہوائیہ کی قسمیں - ۲۶۲	دولٹا - ۲۴
یابندہ کے استعمال کے {	ہوائیہ کا زیرین حصہ - ۱۵۱	دولٹائی خانہ - ۲۴ - ۳۴۹
متعلق ہدایات {	ہوائیہ کی لمبائی - ۱۵۰	دولٹ پیم - ۳۱ - ۳۴۹
یابندہ کے نقائص - ۲۲۹	ہوائیہ قائم کرنے کے لئے {	وینی جے - ۱۲۳
یک سمت رو - ۵۶ - ۳۵۰	ہدایات {	۵
یورپ اور امریکہ کے {	ہوائیہ تیرسی کی ضروریات - ۲۶۰	ٹائیڈرو میٹر - ۳۱
درمیان بے تار پیام رسانی {	ہوائیہ چھتری نما - ۲۶۲	ٹروڈائن تحصیل - ۳۴۹



خاتمہ



مطبع ثنائی امرتسر میں باہتمام ابو رضا عطا اللہ  
قوت برقی سے چھپی